

n. 1 - Gennaio 2025

€ 6,50

elettronica radio kit



A caccia di Radiosonde

Una radio a
valvole

Icom IC-781
modifichiamo l'ALC

Amplificatore di bassa
frequenza valvolare

Mini display OLED
per PC e Raspberry

Surplus: Chauvin
Arnaux Compa 2010

Radio, precursori sismici,
terremoti e meteo

Misura prestazioni
antenne a Microonde

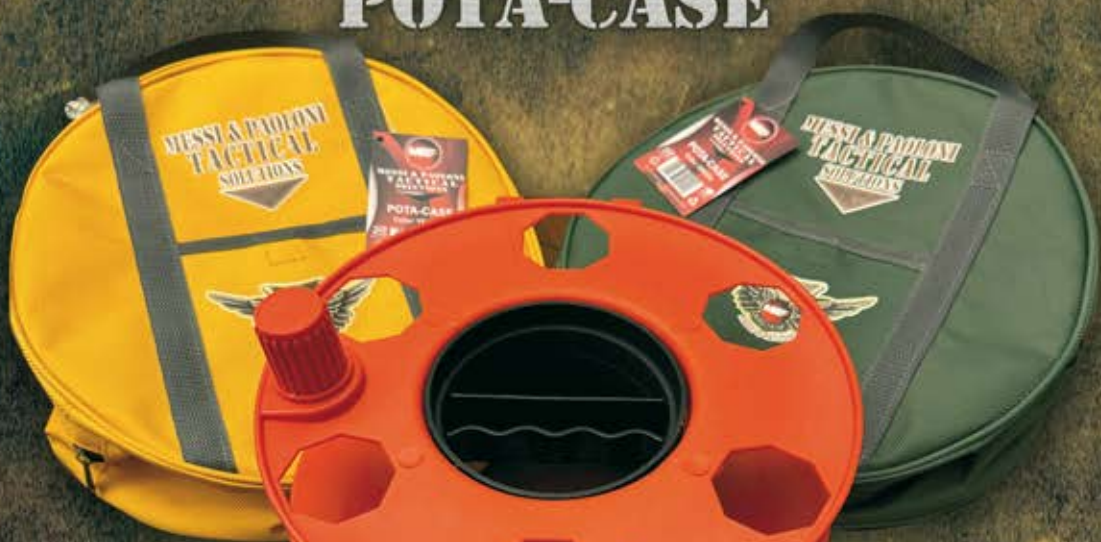
LC Meter LC100A



MESSI & PAOLONI

The "BUNDLE"

SCEGLI N°1
POTA-CASE



1 POTA-SPEED

1 POTA-FLEX

con due connettori
UHF EVO e 2
Silicone seals montati



1 Adattatore
UHF Femmina a
BNC Maschio

Corazzato
leggero, e ben visibile,
ascoltando le necessità
degli specialisti Americani

I primi cavi industriali
specifici per POTA,

POTA-FLEX 6

Maggiori dettagli su www.messi.it e presso i migliori rivenditori aderenti all'iniziativa

CENTRO FIERA DI MONTICHIARI - BS

SABATO 8 E DOMENICA 9 MARZO 2025



FIERA DELL'ELETTRONICA

www.radiantistica.it f i

ORARI: SABATO 9.00 - 18.00 | DOMENICA 9.00 - 16.00
CHIUSURA CASSE E INGRESSO VISITATORI 30 MINUTI PRIMA



**62^a RADIANTISTICA
EXPÒ**

Computer • Informatica • Strumentazione
Componentistica • Elettronica • Video • Hi-Fi

**48^o RADIOMERCATINO
di PORTOBELLO**

Radio d'Epoca • Hi-Fi d'Epoca
Materiale Radiotecnico e Radioamatoriale

AREA HAM RADIO

RTX • Ricetrasmittitori • SDR • Antenne HF - VHF - UHF
Amplificatori lineari • Cavi coassiali • Balun • Connettori e cavetteria
Alimentatori • Tralicci e accessori • Tasti telegrafici • Strumentazioni
Transverter • Filtri • Accessori • Hardware e software • Editoria tecnica

8^A Fiera del Vinile

L'area dedicata
agli appassionati e collezionisti di vinili



Centro Fiera del Garda
Montichiari (Bs)

Segreteria organizzativa CENTRO FIERA S.p.A.
Via Brescia, 129 25018 Montichiari (BS) • Tel. 030 961148 • www.centrofiere.it • radiantistica@centrofiere.it



rke

SOMMARIO

n. 1 - Gennaio 2025

direzione tecnica
GIANFRANCO ALBIS IZ1ICI

grafica
MARA CIMATTI IW4EI
SUSI RAVAIOLI IZ4DIT

Autorizzazione del Tribunale di
Ravenna n. 649 del 19-1-1978
Iscrizione al R.O.C. n. 7617 del 31/11/01

direttore responsabile
FIODOR BENINI

Amministrazione - abbonamenti - pubblicità:
Edizioni C&C S.r.l. -
Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza (RA)
Telefono 0546.22.112 - Telefax 0546.66.2046
<http://www.edizionicec.it>
E-mail: cec@edizionicec.it
www.radiokitelettronica.it
E-mail: radiokit@edizionicec.it



Una copia € 6,50 (Luglio/Agosto € 6,50)
Arretrati € 8,00 (pag. anticipato)
I versamenti vanno effettuati
sul conto corrente postale N. 12099487
INTESTATO A Edizioni C&C Srl
IBAN: IT 43 U 07601 13100 0000 1209 9487
BIC: BPPIITRRXXX



Carte di credito:



- Abbonamenti per l'Italia € 55,00
- Abbonamenti Europa-Bacino Med. € 80,00
- Svizzera - UK € 90,00
- Americhe-Asia-Africa € 90,00
- Oceania € 100,00
- Abbonamento digitale € 45,00
su www.edizionicec.it



Distribuzione esclusiva per l'Italia e Estero:
So.Di.P. SRL
Via Bettola 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. +3902/66030400 - Fax +3902/66030269
e-mail: sies@sodip.it www.sodip.it

Stampa: Union Printing spa - Viterbo

La sottoscrizione dell'abbonamento dà diritto a ricevere offerte di prodotti e servizi delle Edizioni C&C s.r.l. Potrà rinunciare a tale diritto rivolgendosi al database della casa editrice. Informativa ex D. Lgs 196/03 - Le Edizioni C&C s.r.l. titolare del trattamento tratta i dati personali liberamente conferiti per fornire i servizi indicati. Per i diritti di cui all'art. 7 del D. Lgs. n. 196/03 e per l'elenco di tutti i Responsabili del trattamento rivolgersi al Responsabile del trattamento, che è il Direttore Vendite. I dati potranno essere trattati da incaricati preposti agli abbonamenti, al marketing, all'amministrazione e potranno essere comunicati alle società del Gruppo per le medesime finalità della raccolta e a società esterne per la spedizione del periodico e per l'invio di materiale promozionale. Il responsabile del trattamento dei dati raccolti in banche dati ad uso redazionale è il direttore responsabile a cui, presso il Servizio Cortesia, Via Naviglio 37/2, 48018 Faenza, tel. 0546/22112 - Fax 0546/662046 ci si può rivolgere per i diritti previsti dal D. Lgs. 196/03.
E' vietata la riproduzione anche parziale degli articoli della rivista Radiokit elettronica su altri siti e/o riviste cartacee e on-line, salvo autorizzazione della Edizioni C&C

VARIE ED EVENTUALI

4

AUTOCOSTRUZIONE

6

Radio a valvole

di Stefano Todaro

Mini display OLED per PC
e Raspberry

12

di Davide Achilli

ANTENNE

Metodo pratico per la misura
del guadagno di antenne
per microonde - 1^ap.

18

di Luca Dal Passo

Antenna multibanda
per Quansheng

23

di Roberto Perotti

ACCESSORI

Wattmetro RF

26

di Luigi Colacicco

Amplificatore di bassa
frequenza valvolare

28

di Luciano Macrì

L'ASPETTO TEORICO

Le spurie, il suono e l'RTX

32

di Gianfranco Tarchi

APPARATI-RTX

Icom IC-781,
modifichiamo l'ALC

37

di Sergio Valentino

LABORATORIO

LC Meter LC100A

42

di Gian Michele Sbalzo

HAM APP

Mountain QRP Club

46

di Maurizio Diana

RADIO-INFORMATICA

Radio, precursori sismici,
terremoti e meteo

50

di Maurizio Diana

SURPLUS

Chauvin Arnaud Compa 2010

54

di Roberto Perotti

SDR

DSP per ricetrasmittitori

60

di Giuseppe Callipo

INDICE ANNATA 2024

65

RADIO-LEX

Esami Radioamatori:
aggiornamenti

66

di Alfredo Gallerati

A RUOTA LIBERA

Breve storia dell'atomo

68

di Walter Di Gregorio

A caccia di radiosonde

74

di Luigi Colacicco

PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche
di gennaio

79

di Fabio Bonucci



www.edizionicec.it
E-mail: cec@edizionicec.it
www.radiokitelettronica.it
E-mail: radiokit@edizionicec.it

ACQUISTA RADIOKIT
ELETTRONICA SEMPRE
NELLA STESSA EDICOLA
oppure **ABBONATI** vedi pag. 40

Qualità senza compromessi, semplicemente...

**DIAMOND
ANTENNA**

Alimentatori di qualità ed elevate prestazioni

GSV-3000

alimentatore lineare
con trasformatore
uscita 1-15Vcc 30A

GZV-4000 alimentatore
switching uscita 5-15Vcc 40A
con altoparlante frontale

GZV-4000D **NOVITA'**

alimentatore switching
con strumento digitale
uscita 5-15Vcc 40A
con altoparlante frontale

GZV-6000 alimentatore
switching uscita 5-15Vcc 60A

Tutti gli alimentatori DIAMOND sono forniti di ventola di raffreddamento e sono dotati di protezione per la corrente e i cortocircuiti.

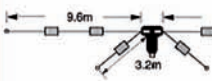


Dipoli per le bande HF



W-719

Bande 1,9 MHz e 7 MHz
(160 m / 40 m), lunghezza 30m,
potenza 1,2kW



W-8010

Bande 80/40/20/15/10m,
lunghezza 19,2m,
potenza 1,2kW



W-735 Bande 80/40m, lunghezza 26m, potenza 1,2kW

Per maggiori informazioni e catalogo prodotti
visitate il sito www.radio-line.it

Distributore ufficiale per l'Italia dei marchi

**DIAMOND
ANTENNA**

AOR

NISSEI

Uniden

Via Manzoni 43 - 26867 Somaglia (LO)

Tel. 335.62.00.693 - e-mail: vendite@radio-line.it

RADIO-line Srl
radio telecommunication

POWER POLE

da 7-10-12-20 metri
oltre ai 7-10-15 Expedition

"Perfetti per il portatile!"

Ti aspettiamo a:

Novegro (MI) - 18/19 Gennaio 25

Montichiari (BS) - 8/9 Marzo 25

Gonzaga (MN) - 29/30 Marzo 25

POWER POLE....."MINI"

Novità!
75cm chiuso
6 metri aperto



Scegli la tua filare !

1:1
4:1
9:1
49:1
64:1

e la potenza di uscita...
La staffa di fissaggio e'
compresa!

HamRadio
Boutique

WWW.HAMRADIOBOUTIQUE.COM

VARIE ED EVENTUALI



DJI OSMO POCKET 3

In un certo senso, la fotocamera DJI Osmo Pocket 3 assomiglia a una action cam, ma non è questa la definizione giusta. Non è impermeabile o incredibilmente resistente, ma è perfetta per chi vuole portare con sé una videocamera 4K piccola e versatile, perfetta per catturare video di famiglia, video delle vacanze o live streaming. DJI Osmo Pocket 3 è dotata di una piccola fotocamera montata su un gimbal a tre assi, quindi qualsiasi video registrato apparirà incredibilmente fluido. Grazie al sensore CMOS da 1", questa fotocamera è in grado di registrare video 4K fino a 120 fps. Osmo Pocket 3 scatta anche immagini fisse. La fotocamera stessa ha un touchscreen OLED a colori da 2" che ruota. Questo schermo presenta una luminosità massima di 700 nit, quindi è facile da vedere anche alla luce diretta del sole. Non solo questa fotocamera è incredibilmente facile da usare, grazie alla sua interfaccia utente intuitiva, ma le foto e i contenuti video che è in grado di acquisire e archiviare su una scheda di memoria micro-SD sono visivamente sorprendenti e dettagliati. L'intera fotocamera pesa meno di 300 grammi e sta facilmente in mano o in



tasca quando non viene utilizzata. DJI Osmo Pocket 3 è ricca di funzionalità che gli avventurieri all'aria aperta e i creatori di contenuti adoreranno assolutamente. Maggiori informazioni su <https://www.dji.com/it>

RADIO IN GUERRA



«"Radio Bari - Italia combatte!" Questa trasmissione è dedicata ai patrioti italiani che combattono i tedeschi. Istruzioni per il sabotaggio: patrioti osservate dove il nemico colloca le mine, indi recatevi sul posto e dissotterratele, cercate i depositi dove il nemico le accumula e trafugatene più che potete.» Radio Bari, Radio Londra, Radio Mosca, Radio Milano Libertà, Radio Baita, Radio Free

Europe, Armed Forces Vietnam Network Radio, ExYu Radio, Radio West. La Seconda Guerra Mondiale, la Resistenza, la Guerra Fredda, l'Italia, gli Stati Uniti, la Russia, il Vietnam, il Kosovo. C'è tutto e di più nel nuovo libro di Marco Petrelli dal titolo "Frequenze radio di guerra. Trasmissioni estere, emittenti clandestine e comunicazioni operative 1934-1999" appena pubblicato da Mursia. L'Autore fornisce una panoramica dettagliata ed estremamente rigorosa delle radio "al fronte" e spiega come la radio sia stata un eccezionale veicolo di comunicazione, condotto da persone e rivolto a persone. La radio dapprima usata per la propaganda durante i grandi conflitti del Novecento, pian piano trova impiego per diramare messaggi di cooperazione, di collaborazione e di amicizia nelle recenti missioni di peacekeeping. Il periodo considerato parte dagli anni Trenta del XX secolo e arriva fino al 1999, alla soglia del XXI secolo. Il libro, che si legge tutto d'un fiato, è arricchito da una notevole documentazione fotografica e si conclude con una ricca bibliografia e sitografia. Un saggio imperdibile per gli appassionati di storia e di comunicazione. Maggiori informazioni su <https://www.mursia.com/>

EASY PTT



EASY PTT™ è un ingegnoso interruttore realizzato per semplificare il passaggio da ricezione a trasmissione delle apparecchiature ricetrasmettenti per radioamatori. EASY PTT™ permette il passaggio da RX a TX di ogni tipo di apparato tramite l'uso di un sensore con un fascio a raggi infrarossi operante su una lunghezza d'onda di 940 nm. Anziché avere il classico contatto "a molla" come tutti i tipi di footswitch attualmente sul mercato, il dispositivo viene eccitato posizionando un qualsiasi oggetto (un piede, una mano, un dito, un mouse...) tra il ricevitore e il trasmettitore IR ottenendo la chiusura del contatto PTT. La commutazione avviene tramite un micro relè interno con contatti totalmente isolati dal resto del circuito permettendo l'utilizzo con qualsiasi tipo di dispositivo. Viene fornito in due differenti versioni: la "versione standard" è dotata di un connettore maschio RCA e un adattatore RCA femmina / JACK maschio da 6,3 mm da usare con le apparecchiature che prevedono questo tipo di connettore; inoltre è incluso un cavo pigtail per l'alimentazione con connettori maschio/femmina del tipo 2,15x5,5

POWER POLE MINI

Il nuovo Power Pole Mini è il sistema estensibile più compatto e robusto sul mercato. E da oggi ancora più portatile. Partendo da una lunghezza 'chiusa' di soli 75 cm si arriva ad una lunghezza 'estesa' di ben 6 metri. La prima sezione ha un diametro esterno di 60 mm; l'ultima sezione ha un diametro esterno di 15 mm; fino alla terza sezione il tubo ha uno spessore maggiorato di 1,5 mm. Tutti i raccordi sono in materiale plastico ad alta resistenza e sono dotati di una comoda regolazione per una chiusura ottimale dell'elemento superiore. Tutte le viti e i raccordi sono in acciaio inox 304 anodizzato. Il Power Pole Mini è fornito di tappi di chiusura superiore e inferiore premontati e forati per consentire il passaggio del cavo coassiale o del filo d'antenna. Il Power Pole Mini pesa 3 kg ed è particolarmente indicato per le operazioni SOTA, POTA, field day. Opzionalmente sono disponibili clamp di fissaggio, ralle per tiranti, piastre per scatola balun e altro. Maggiori informazioni su <https://hamradioboutique.com/>



BUDDIPOLE POWERPLUSTM

PowerPlus™ di Buddipole™ è un sistema di alimentazione DC ad alta potenza eccezionalmente compatto, specificamente progettato per le comunicazioni radio. È un prodotto altamente integrato che combina in un'unica unità le funzioni di un sistema di alimentazione ininterrotta (UPS) da 12 V DC, di un caricabatterie ad alta capacità, di distributore di potenza e di monitoraggio della potenza efficiente. Il design robusto lo rende ideale in applicazioni sul campo, mobili e in stazione base, fornendo sia un cambio automatico di sorgente di alimentazione in caso di perdita di potenza DC sia una capacità di ricarica della batteria integrata per batterie con capacità fino a 100 Ah. Le uscite multiple protette da sovraccarico e le porte di ricarica USB integrate lo rendono una potente combinazione di funzionalità che semplifica la stazione, migliorando l'affidabilità e riducendo l'ingombro di cavi DC disordinati e inefficienti. Le interconnessioni tra tutte queste funzioni sono gestite internamente in POWERplus™. Ecco in sintesi le capacità di POWERplus™: • UPS: commutazione automatica tra alimentazione DC e batteria di backup di emergenza; • CARICABATTERIE: caricabatterie multi-chimica ad alta efficienza a tre e quattro stadi, con velocità di carica regolabile e monitoraggio della corrente; • CARICABATTERIE USB: doppie uscite (con corrente limitata) del caricabatterie USB per la ricarica di telefono/tablet/luce LED; • GESTIONE DELL'ALIMENTAZIONE: disconnette automaticamente la radio se la tensione della batteria è troppo alta per proteggerla se qualcosa va storto; monitora la batteria e avvisa se si sta scaricando troppo in modo da proteggerla dalla scarica profonda; i limiti di corrente di uscita DC sono regolabili dall'utente; • SEGNALE DI POTENZA: monitoraggio in tempo reale dell'alimentazione DC e della tensione e corrente della batteria; monitoraggio in tempo reale dei carichi di uscita; indicazione grafica della corrente di carico istantanea; • ALLARMI: indicazione visiva e acustica di bassa tensione di batteria o di disconnessione in sospeso. POWERplus™ è l'alleato ideale nella stazione radioamatoriale fissa e mobile. Maggiori informazioni su <https://www.buddipole.com/>



mm. La "versione ICOM" prevede una spina DIN a sette poli da inserire, se presente, nella presa ACC1 o ACC2 di qualsiasi modello di radio ICOM da cui vengono prelevati i segnali necessari al regolare funzionamento. Nella parte inferiore sono presenti due strisce di gomma anti slittamento per un'adeguata aderenza a qualsiasi tipo di materiale. Può essere posizionato per terra o sul tavolo, vicino al vostro ricetrasmittente. Maggiori informazioni su <https://www.qrz.com/db/ik2hkt>

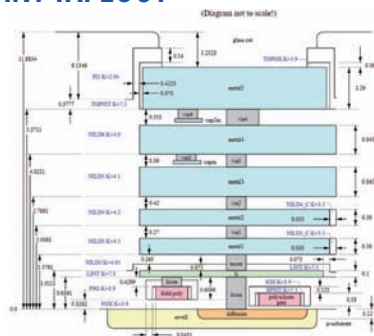
BUDDISTICK PRO™ DELUXE PACKAGE



Il Buddistick PRO™ Deluxe Package contiene quanto segue: una antenna Buddistick PRO™, tre gambe Shockcord a cinque sezioni, 8 metri di cavo coassiale MILSPEC RG58 intestato con connettori BNC, un gancio a occhiello rivestito in ossido nero

con cavo per picchettamento. Progettata come antenna portatile multibanda per 40 m - 6 m, la Buddistick PRO™ è un'eccellente antenna adatta per l'uso con qualsiasi ricetrasmittente in grado di operare con una potenza fino a 250 watt. La Buddistick PRO™ è confezionata in una robusta borsa portadocumenti in Cordura™ da 1000 denari suddivisa in scomparti e include punto di alimentazione Versahub™, due bracci in alluminio, una frusta telescopica standard, una bobina regolabile, tre clip per bobina, sistema di radiali e manuale operativo. Il filo radiale da 10 metri è montato su un avvolgitore di linea ed è destinato all'uso su tutte le bande da 6 m a 40 m. Il filo radiale è pre-marcato con indicatori colorati per ogni banda ed è destinato all'uso a un'altezza tra 60 cm e 2 m sopra il suolo. Il punto di alimentazione Versahub™ è prodotto con uno stampo a iniezione in nylon rinforzato con fibra di vetro progettato per durabilità e resistenza. Il connettore coassiale è di tipo BNC. Nella parte inferiore del Versahub™ è presente un inserto filettato per collegare un monopiede per fotocamera, un treppiede o un morsetto per antenna verticale. Il pacchetto Buddistick PRO™ Deluxe è il compagno ideale per le attivazioni SOTA. Maggiori informazioni su <https://www.buddipole.com/>

TINY TAPEOUT



Tiny Tapeout è una piattaforma multi-progetto di chip che rende più facile ed economica la realizzazione di circuiti integrati (ASIC) specifici per l'applicazione. Tiny Tapeout utilizza strumenti open source e kit di progettazione di processo per cui non sono richieste licenze restrittive o accordi di non divulgazione. Poiché gli strumenti di sviluppo 'girano' su server cloud remoti non è necessario installare alcun software localmente sulla macchina dell'utente. Ogni ciclo di produzione di Tiny Tapeout ASIC rende disponibili 400 progetti open source multiplexati su 24 pin di input/output (GPIO) per uso generale. Dopo la fabbricazione, il chip risultante viene montato su una scheda dimostrativa per facilitare i test. Ogni chip contiene una copia di ogni progetto che può essere selezionato e testato singolarmente. Separando il costo dell'area su un wafer di silicio e il chip fisico finito, il gruppo di partecipanti a Tiny Tapeout è in grado di condividere il costo del packaging del chip e della produzione del circuito stampato. Per l'uso in contesti educativi, è possibile che più partecipanti inviino progetti individuali, condividendo i chip e i circuiti stampati finiti, riducendo ulteriormente i costi. Ogni 'tile' di Tiny Tapeout è di circa 160 x 100 µm²: ciò fornisce spazio sufficiente per circa 1000 porte logiche quando costruito con tecnologia da 130 nm. È possibile interconnettere più 'tile' per consentire progetti più grandi. Dopo la fabbricazione, i chip Tiny Tapeout vengono montati su piccole schede carrier con connettori pin da 0,1" che consentono alle persone con limitata esperienza di assemblaggio con tecnologia a montaggio superficiale (SMT) di costruire le proprie schede dimostrative attorno ai chip. Il numero di partecipanti che si identificano come hobbisti, studenti e insegnanti mostra una domanda di progettazione di chip accessibile e capacità di produzione da parte di gruppi ampiamente trascurati dagli approcci tradizionali. Perché non usare Tiny Tapeout per i nostri progetti radioamatoriali, visto che il costo non supera i 150 dollari? Maggiori informazioni su <https://tinytapeout.com/>



Radio a valvole

**Come aggiungere la gamma FM senza manomettere la radio
Idee balorde durante il confinamento in periodo di pandemia**

Se già da anni la radiodiffusione italiana popola le onde medie con il solo segnale di Radio Uno, oggi che la Rai ha definitivamente abbandonato la gamma e ha proceduto ad abbattere frettolosamente le antenne, rimangono poche emittenti private e locali la cui ricezione è spesso difficoltosa e afflitta da disturbi, costringendo le nostre care e amate vecchie radio a valvole a ronzare come uno sciame di mosconi e rischiando loro malgrado di trasformarsi in inutili soprammobili, o di essere manomesse per impiantarvi un qualche dispositivo che ne renda possibile l'uso almeno come modesto amplificatore. La radio perde così la sua funzione primaria, quella di ricevitore, ma riesce comunque a mantenere giusto un minimo di dignità, che invece perderebbe totalmente se eviscerata di ogni sua parte o se trasformata in uno dei tanti orribili radio-presepi che si possono incontrare nel web.

Anche l'adozione di un micro-trasmettitore in onde medie, se all'inizio può sembrare soluzione soddisfacente, ben presto si rivela poco pratica e noiosa: la sintonia rimane congelata su di una sola frequenza e viene meno il piacere di cercare altre stazioni tramite la manopola di sintonia.

In commercio si possono trovare vari convertitori FM-AM da installare nella radio e pur funzionando egregiamente, suppongo, tutti prevedono la manomissione dei circuiti originali ed è qui che nasce l'idea per il mio convertitore: rendere possibile la ricezione della gamma FM senza dover intervenire con forbici e saldatore sui circuiti della radio, la quale continuerà a conservare la sua originalità. Sempre che non l'abbiate già smanettata!

Principio di funzionamento

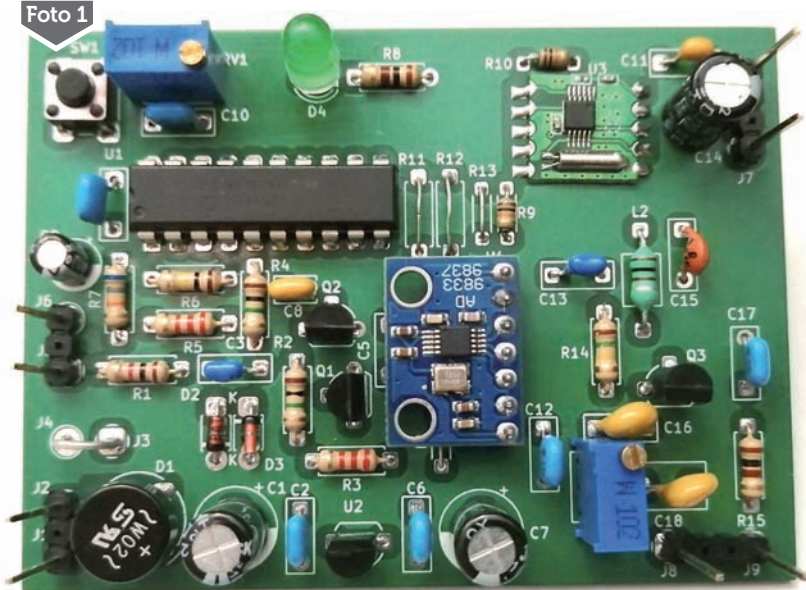
Il principio di funzionamento di questo convertitore segue quello di molti altri e prevede la captazione del segnale dell'oscillatore locale tramite un link da posizionare in prossimità della valvola convertitrice o della bobina dell'oscillatore locale.

Questo segnale viene inizialmente amplificato da Q1, poi squadrato da Q2 e infine inviato al PIC che ne misura la frequenza. Bastano meno di 50 mVpp affinché tutto possa funzionare correttamente.

Il LED ci darà le informazioni necessarie in merito allo stato del convertitore e del segnale captato tramite diversi lampeggii che verranno elencati più avanti.

Al PIC fa capo anche il pulsante SW1 e il trimmer RV1. Questi servono per l'impostazione del valore di media fre-

Foto 1



quenza che può essere scelto tra 0 e 600 kHz.

Una volta effettuata questa regolazione, che nei primi prototipi avveniva automaticamente e che successivamente ho preferito rendere manuale, il valore di MF viene salvato in EEPROM e il trimmer non ha più alcun effetto, a meno che non si avvii nuovamente la procedura di programmazione premendo SW1. Anche questo stato di funzionamento viene segnalato dal LED tramite un particolare lampeggio.

Definito il valore di MF, il PIC provvederà a sottrarlo alla frequenza captata dall'oscillatore locale ottenendo così la frequenza da richiedere via SPI al piccolo generatore DDS, frequenza che sarà poi inviata alla radio. Serve però modulare in ampiezza il segnale RF appena generato. Questo compito, non potendo essere svolto dal DDS è affidato al transistor Q3 il quale a sua volta viene alimentato dalla componente continua presente insieme al segnale BF all'uscita del ricevitore FM. Quest'ultimo è gestito dal PIC tramite I2C.

Nel corso dei tre anni dalla nascita di questo progetto, ho verificato che non esiste una vera uniformità fra le varie radio rispetto alle frequenze di inizio e fine gamma OM. Per alcune l'inizio gamma è a poco più di 500 kHz, per altre il fine gamma non va oltre i 1600 kHz.

Per permettere a tutte le radio la ricezione della gamma FM in onde medie, ho volutamente limitato le escursioni delle due gamme come segue:

FM 87,5-108 MHz → OM 520-1600 kHz

Mantenendo una canalizzazione in FM di 100 kHz si ottengono 205 canali in 20,5 MHz che vengono traslati a passi di 5,27 kHz in onde medie

A questo punto in uscita al convertitore è presente un segnale RF in gamma onde medie e modulato in AM pronto per essere inviato alla radio tramite le sue connessioni di antenna e terra. Per precauzione qui è presente un condensatore di disaccoppiamento da 1000 V al fine di scon-

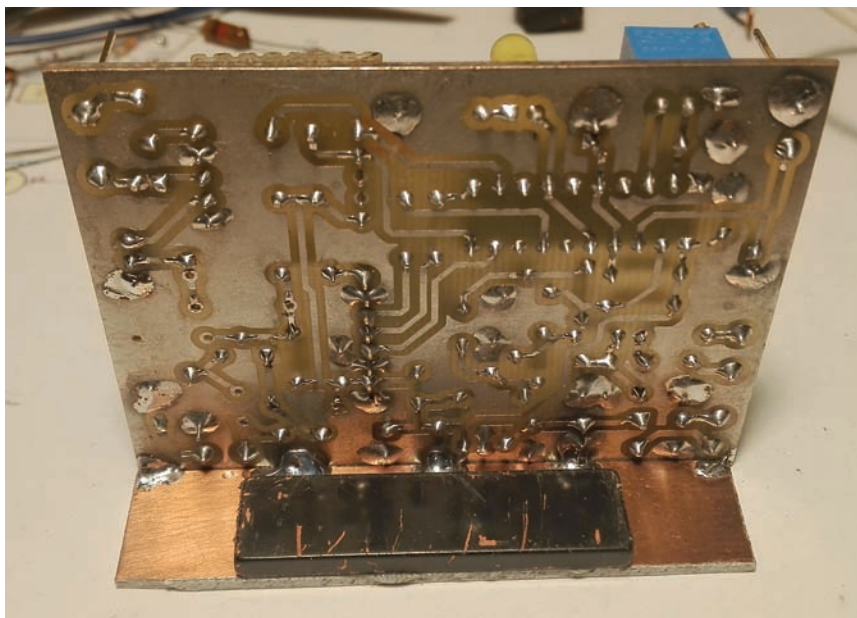


Foto 2 - Uno dei primi prototipi. Per il posizionamento all'interno della radio, ho saldato in squadra un pezzettino di PCB al quale ho incollato un magnete. La parte di vetronite rimane rivolta verso il basso e funge da isolante.

giurare eventuali ritorni di tensioni distruttive verso il convertitore presenti specialmente nelle radio dotate di autotrasformatore. Tramite il trimmer RV2 sarà possibile regolare il livello del segnale RF al valore più congruo per la radio vostra radio.

Accoppiamento del convertitore all'oscillatore

Per l'accoppiamento, come detto, sarà sufficiente realizzare un link da avvicinare al gruppo di sintonia o alla bobina dell'oscillatore locale, composto da dieci spire avvolte su diametro di

Foto 3 - Uno dei primi prototipi: installazione in una Telefunken T33B. Il convertitore è appoggiato sopra il trasformatore d'uscita e mantenuto in posizione dal magnete. Il pezzo di filo smaltato avvolto a spirale è l'antenna FM mentre i fili bianchi fanno parte del link captatore che ho infilato nel gruppo di sintonia.



15 mm (pennarello) con filo **iso-****lato** molto sottile. I fili che dal link raggiungono il convertitore devono essere intrecciati e andranno collegati a J5- J6. Le dimensioni del link e il numero di spire non sono critiche.

Alimentazione del convertitore

Il convertitore è dotato di un proprio circuito di alimentazione stabilizzata dove si è fatto uso di un regolatore a 3,3 V. È possibile alimentare il circuito sia in AC che in DC tramite una fonte che assicuri 50 mA nel range 9-15 Vdc oppure 6-10 Vac.

È vivamente consigliato l'utilizzo di un piccolo alimentatore esterno a doppio isolamento che possa fornire almeno 50 mA nel range 5-15 Vdc oppure 4-10 Vac. Uno dei tanti alimentatori da parete orfani di qualche vecchio elettrodomestico o telefono andrà benissimo. Il suo collegamento avviene per mezzo di J1 e J2.

È possibile, inoltre, prelevare l'alimentazione dalla radio quando in questa è presente il trasformatore di alimentazione (**non l'autotrasformatore**). Solitamente in queste radio la tensione dei filamenti è a 6,3 V con un capo a massa. In questo caso è

necessario lasciare aperto il jumper fra J3-J4, fornire il 6,3 Vac tramite J1 e collegare J4 alla massa della radio. Per il collegamento si farà uso di piccole pinzette a coccodrillo isolate.

Antenna FM

Il ricevitore FM ha ovviamente la necessità di essere collegato a una antenna, nonostante in molte zone sia possibile una buona ricezione anche senza.

Servirà un pezzo di filo isolato della lunghezza di 15-50 cm da collegare a AE1. Io ho usato 30 cm di filo smaltato da 1 mm avvolto a spirale e tirato fino ad allungarlo per l'intera larghezza della radio all'interno del suo mobile.

L'antenna è accoppiata al ricevitore FM tramite un condensatore da 50 V per cui deve essere realizzata assolutamente con filo isolato onde evitare che eventuali tensioni presenti sul telaio della radio possano accidentalmente raggiungere il circuito del convertitore e distruggerlo.

Uscita FONO (J7)

Attenzione: l'uscita fono è disaccoppiata con condensatore elettrolitico da 25 V. Può essere

collegata alla radio **SOLAMENTE** se si è certi che fra l'ingresso fono della radio e la sua massa non sia presente alcuna tensione.

In fase di collaudo a questa uscita può essere collegato un piccolo altoparlante, l'altro capo andrà collegato a massa, che sarà d'aiuto per verificare il corretto funzionamento del ricevitore FM.

LED

Il LED fornisce informazioni in merito alle condizioni operative del convertitore come elencato di seguito

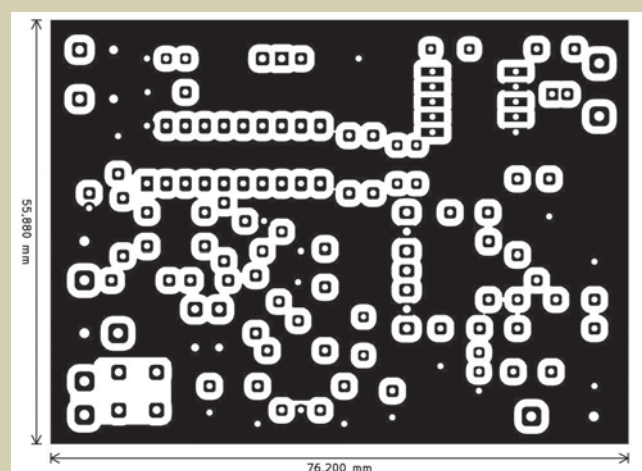
Inizializzazione

Avviene all'accensione. Il LED emette un lampeggio di durata maggiore e due più brevi.

Il PIC controlla se in EEPROM è presente un valore valido di MF, altrimenti legge la posizione del trimmer RV1.

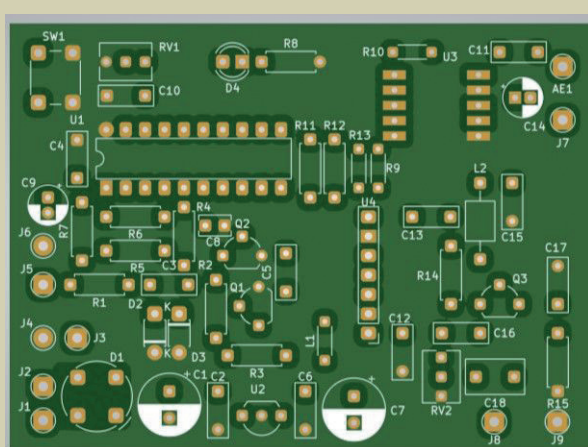
Ricerca O.L. - Programmazione MF

Conclusa l'inizializzazione il PIC verifica la presenza del segnale proveniente dall'oscillatore locale.

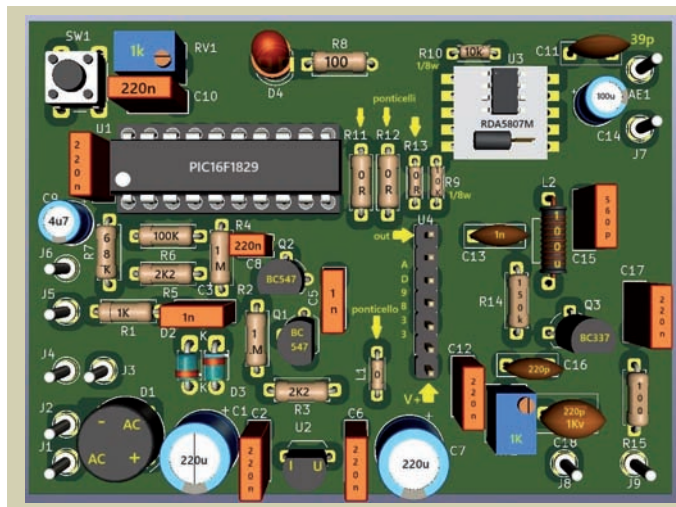


Circuito stampato: traccia superiore lato componenti

Questa traccia non è strettamente indispensabile ma la sua presenza agevola notevolmente il montaggio del ricevitore FM. Le sue piazzole sono infatti realizzate con fori metallizzati che stabiliscono il collegamento con le piazzole del ricevitore FM sul lato componenti. Onde facilitare la realizzazione in proprio, ho lasciato dei ponticelli che invece sarebbe stato possibile evitare con lo stampato doppia faccia. A schema sono riportati come R11, R12, R13, L1.



Serigrafia lato componenti



Piano di montaggio

Seguendo questo piano di montaggio è possibile realizzare il convertitore senza commettere errori. Si faccia riferimento alla foto 1 per il posizionamento del DDS e del ricevitore FM.

(*) Se si ha intenzione di eseguire la taratura strumentale, è necessario non tagliare il reoforo di C13 che va all'uscita del dds (pin 7): Servirà per il collegamento al frequenzimetro.

Le resistenze R9 – R10 devono essere da 1/8W

Connessioni

J1: Alimentazione AC/DC
J2: Alimentazione AC/DC
J3: Alimentazione AC
J4: Massa
J5: Ingresso O.L.
J6: Massa

J7: Uscita fono
J8: Uscita RF
J9: Massa
AE1: Antenna FM

3. Se la frequenza rilevata è compresa tra 0,5-2,30 MHz il LED emette brevissimi lampeggi alla frequenza di $\sim 0,5\text{Hz}$ → condizione operativa
4. Se è attiva la modalità "programmazione MF" il LED emette brevi lampeggi alla frequenza di $\sim 1\text{Hz}$.

Taratura e collaudo

A questa fase si giunge dopo aver eseguito il montaggio di tutti i componenti e aver accuratamente verificato che tutto sia al proprio posto e nel verso giusto.

Eseguite le verifiche visive, si procederà a collegare un piccolo altoparlante tra J7 - J9. A questo punto si potrà fornire l'alimentazione al circuito collegandola fra J1 - J2. Se tutto è OK si illuminerà immediatamente il LED, il quale si comporterà come descritto in precedenza e dall'altoparlante si dovrà udire almeno un po' di fruscio. Se tutto ciò non avviene, avete sicuramente commesso qualche errore di montaggio.

Ora è possibile eseguire la taratura del valore di media frequenza. Essa può essere svolta in modo strumentale o direttamente a bordo della radio dopo aver

seguito i passi relativi all'installazione.

Taratura strumentale

È necessario disporre di un preciso e stabile generatore di segnali da collegare fra J1 e la massa J2 e di un frequenzimetro da collegare al reoforo di C13 che va al dds e la massa J9.

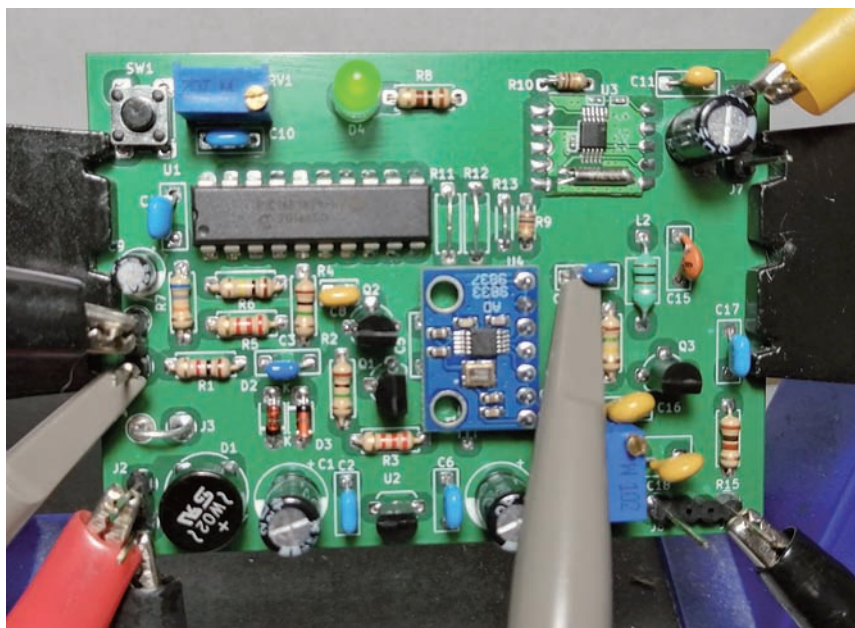
RV1: rotazione oraria = Aumenta MF

Rotazione antioraria = diminuisce MF

Ammettendo che la radio abbia una MF di 470 kHz:

- Si predisporrà il generatore a 1470 kHz 50 mVpp
- Si collegherà il frequenzimetro fra l'uscita del dds (*) e la massa J9.
- Si premerà SW1. Il LED emetterà brevi lampeggi alla frequenza di $\sim 1\text{Hz}$.
- Si agirà su RV1 fino a che il frequenzimetro indichi 1000 kHz $\pm 5\text{Hz}$.
- Si premerà SW1. Il LED emetterà brevissimi lampeggi alla frequenza di $\sim 0,5\text{Hz}$.
- Si predisporrà il generatore a 2070 kHz
- Si verificherà che il frequenzimetro indichi 1600 kHz $\pm 5\text{Hz}$.
- Si verificherà che modificando la frequenza del generatore da 990 a 2070 kHz in altoparlante vengano riprodotte le varie emittenti che popolano la gamma FM.

Foto 4 - Collaudo strumentale. Si nota come deve essere posizionato il DDS



Un solo difetto

Affinché il DDS presenti una nuova frequenza alla sua uscita il PIC deve inviare il comando di reset, poi la frequenza e in fine il comando di uscita dallo stato di reset. Si manifesta in questa situazione un impulso (glitch) avvertibile in altoparlante. Ciò avviene a ogni cambiamento di frequenza, in pratica ogni 100kHz della gamma FM. A seconda della regolazione del livello RF e in alcune radio piuttosto che in altre, questo impulso è udibile in altoparlante. Credo che dipenda da quanto sia rapido il CAV. Nonostante tutto, rimane il dds più piccolo ed economico attualmente disponibile. Consultandomi con quanti hanno installato il convertitore nelle loro radio, e sono una cinquantina, tutti tranne uno hanno ritenuto questo difetto del tutto irrilevante. Nonostante innumerevoli tentativi, non sono riuscito a eliminare completamente questo fenomeno nemmeno complicando il circuito.

Taratura a bordo radio

È necessario accertare prima di tutto se la radio è dotata di autotrasformatore o trasformatore di alimentazione.

Nel primo caso il convertitore, se installato seguendo le indicazioni descritte in precedenza, non corre alcun rischio, **ma voi sì**. Il telaio potrebbe, a seconda di come è inserita la spina nella presa di corrente, essere collegato alla fase dell'impianto elettrico e un accidentale contatto con parti metalliche vi procurerà **certamente elettrocuzione esponendovi al rischio di folgorazione**. È vivamente consigliato l'uso di un **trasformatore di isolamento**. Prestare massima attenzione!

- Nel caso non conosciate quale sia nella vostra zona la prima e

l'ultima emittente in gamma FM, munitevi di una radio da utilizzare come monitor e sintonizzatela sulla prima emittente a inizio gamma. Nella mia zona è facile: A 87,5 MHz ho Radio Marconie a 107.9 Radio Maria.

- Cercate di localizzare la bobina dell'oscillatore locale per la gamma delle onde medie e accostatevi o infilatevi il link. Se la vostra radio monta valvole della serie noval, rimlock o sette piedini potete avvolgere il link anche sulla convertitrice.
- Alimentate il convertitore come descritto nel relativo paragrafo e attendete che il LED rimanga acceso
- Accendete la radio in onde medie predisposta a inizio gamma e attendete quanto basta alle valvole affinché siano a regime.
- Verificate che il LED passi da acceso fisso, oppure spento se son passati più di 30 s dall'accensione del convertitore, a lampeggiante. Il lampeggio indica che è stato rilevato il segnale dell'oscillatore locale.
- Premete SW1 e verificate che il LED passi al lampeggio di 1 Hz.
- su RV1 fino a ricevere la stazione che avete sintonizzato sulla radio monitor.
- Premete nuovamente SW1 e verificate che il LED passi al lampeggio rapido.
- Verificate che sia possibile ricevere l'intera gamma FM spostando la sintonia della radio, in caso contrario ripremere SW1 e ripetere la procedura.

Non forzare i trimmer multi-giro oltre il finecorsa

Sia in un senso di rotazione che nell'altro, i trimmer raggiunti il finecorsa fanno un leggeris-

simo click: non andate mai oltre il primo.

Regolazione del livello RF

Agite su RV2 per ottenere il livello ottimale del segnale RF per la vostra radio.

RV2: rotazione oraria = diminuisce livello

Rotazione antioraria = aumenta livello

Note conclusive

A chi fosse interessato, dispongo di alcuni PCB che metto a disposizione e posso fornire i files gerber. Non rilascio il firmware in nessuna forma, ma sono disponibile a effettuare la programmazione, con il solo rimborso spese spedizione, di eventuali PIC che mi verranno inviati. I PIC sono protetti e non clonabili.

Per varie ed eventuali:

ste.todaro@gmail.com ■



TRALICCI ANGELUCCI



tralicciangelucci.com Tel. 328 1241537



ELETRONICA

SINCE 1977

B.M. s.n.c.

di IW2HUZ

TELECOMUNICAZIONI

www.bmtel.it

Telecomunicazioni

amatoriali e professionali,

a Como dal 1977

Tel. 031.4310299

Primo centro assistenza

ufficiale RIGEXPERT per l'Italia!

KENWOOD

Installazione antenne ham radio



Mini display OLED per PC e Raspberry

Un piccolo display OLED collegato al nostro PC o Raspberry per mostrare informazioni aggiuntive

Per l'attività in Protezione Civile abbiamo realizzato dei piccoli server inseriti in un *flightcase* destinati a fornire localmente una serie di servizi a un posto di comando temporaneo (figura 1). Il loro impiego è molto semplice: si collegano a una LAN e si accendono. A quel punto, tutti i computer presenti sulla LAN possono aprire il loro *browser* e collegarsi al server. Anche se i nostri server non hanno bisogno di internet per funzionare, la cosa che capita più di frequente

è quella di collegarli a una LAN già presente, dotata di internet e di server DHCP che assegna un IP dinamico a ogni computer che si collega. Un problema non irrisolvibile ma decisamente fastidioso è che i nostri server assumono indirizzi IP assegnati dinamicamente dal DHCP e quindi a noi ignoti a priori. Per conoscere l'indirizzo IP assegnato e comunicarlo agli utenti possiamo collegare il piccolo monitor di servizio e la tastiera presenti nel *flightcase*, effettuare il login e interrogare la macchina. Oppure possiamo avere un PC portatile dotato di programma "NMAP" o simili capace di fare una ricerca sulla rete interrogando tutti gli IP. Insomma, niente di trascendentale, ma un ulteriore appesantimento delle operazioni da svolgere quando ci si trova nelle condizioni già concitate di un'emergenza, con tante altre cose urgenti da fare. Se la macchina potesse semplicemente svelarci l'IP senza aggiungere tante inutili complicazioni, per noi sarebbe fantastico.

Figura 1 - Sistema da campo "Polaris" con il suo flight case a bordo di una sala operativa mobile di Protezione Civile: il sistema deve essere piazzato, acceso e utilizzato il più in fretta possibile.



Il circuito

Da questa esigenza è nata l'idea di creare un piccolo display addizionale, capace di mostrare solo qualche riga di testo, che potesse essere controllato da un normale PC per mostrare immediatamente l'indirizzo IP assunto dalla macchina o qualunque altra informazione utile che richieda una visibilità immediata.

In commercio esistono vari modelli di display di piccole dimensioni e dei tipi più disparati. Per la mia applicazione ho scelto un piccolissimo display monocromatico bianco in tecnologia OLED da 0.91" e una risoluzione di 128x32 pixel (figura 2). Gli OLED monocromatici garantiscono buona leggibilità con qualunque condizione di luce, che in applicazioni come queste non guasta.

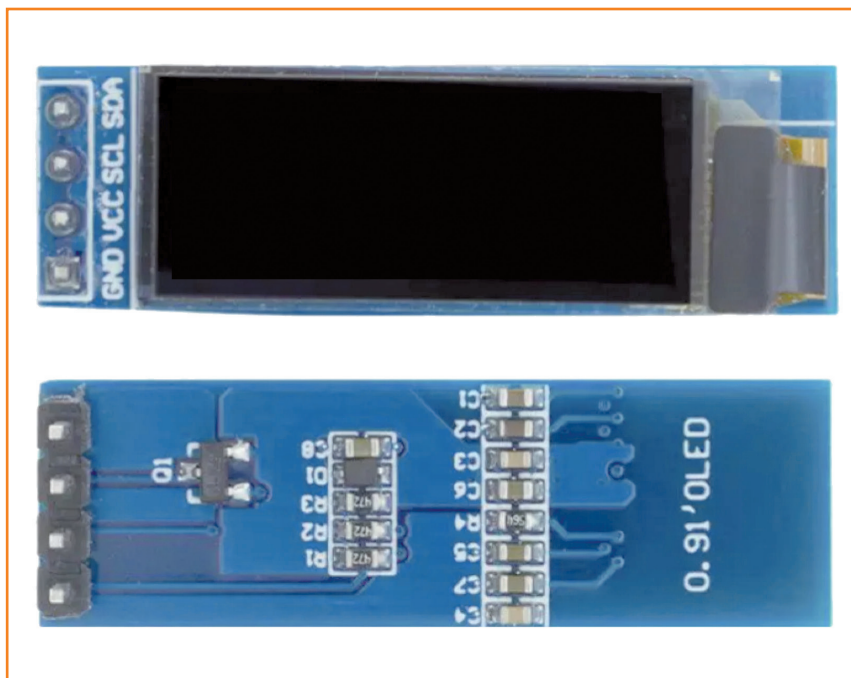


Figura 2 - Display OLED da 0.91" e risoluzione 128x32

Il problema principale è che questi display si comandano attraverso un'interfaccia di tipo I²C che non è direttamente disponibile sui PC. Fortunata-

mente ci vengono incontro prodotti come Arduino Nano (figura 3), che hanno *pin* e librerie adatti a dialogare con device I²C, ma allo stesso tempo sono dotati di

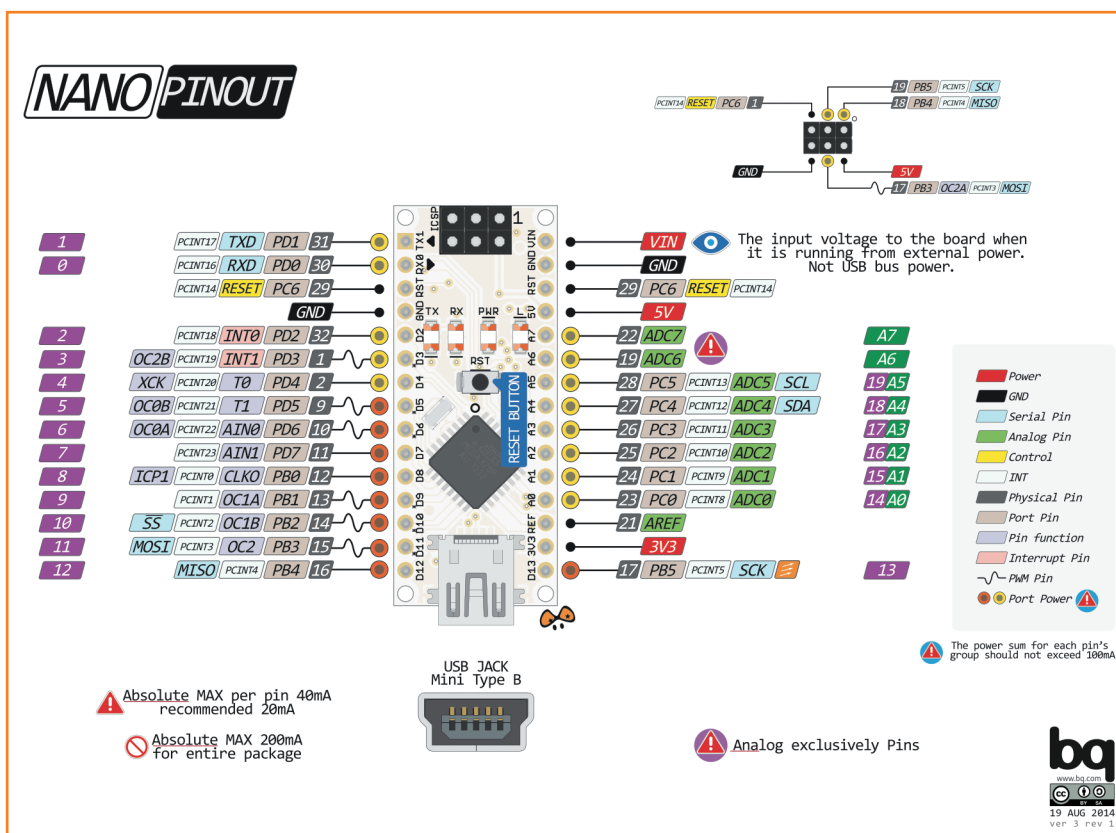
un'interfaccia USB facilmente collegabile a qualunque computer.

Il progetto prevede di realizzare un circuito composto da un Arduino Nano collegato tramite I²C al display OLED alimentato e controllato dal computer tramite la porta USB. Il computer, con dei comandi su porta seriale, può ordinare al nostro circuito di scrivere il testo sul display.

Il circuito da realizzare è veramente molto semplice in quanto servono solo quattro fili, oltre naturalmente al cavo USB adatto. Il collegamento dei quattro conduttori (figura 4) è realizzato con il seguente schema:

ARDUINO	OLED
GND	GND
5V	VCC
A4	SDA
A5	SCK/SCL

Per i collegamenti si possono usare fili di qualunque tipo. Io prediligo il filo smaltato sottile, da 0.2 o 0.3 mm di diametro, in quanto occupa pochissimo spazio e non si trancia sul punto di



Lo sketch per Arduino

Lo sketch per Arduino può essere scaricato a questo link: <https://www.iz2uuf.net/dl/disp.zip>. Si trova nella directory `pcdisp` e richiede la libreria `lcdgfx` che può essere installata direttamente dall'IDE di Arduino andando in "Sketch|Include Library|Manage Libraries" e inserendo `lcdgfx` nella casella di ricerca. Io ho utilizzato la versione 1.1.5 che, mentre scrivo, è quella più recente.

Il programma riceve comandi dal PC in forma seriale che possono essere inviati sia dal "Serial Monitor" dell'IDE di Arduino che da programmi appositamente scritti. Le impostazioni della seriale sono 115.200 baud, 8N1. I comandi sono formati da una lettera seguita da zero o più parametri e terminati da un "invio", cioè un carattere LF (0x0A). Eventuali caratteri CR (0x0D) sono ignorati. Tutti i comandi rispondono con "OK" o "ERROR", tranne quelli che devono ritornare un risultato.

Il programma segnala che è pronto ad accettare comandi inviando sulla seriale la stringa "START".

I comandi sono i seguenti:

saldatura per lo stress meccanico che si attua manipolando i circuiti. In questi fili la smaltatura può essere tolta semplicemente scaldando l'estremità nello stagno fuso sulla punta del saldatore. Con questi fili smaltati è possibile avvolgere in anticipo un cavo multipolare con il numero di conduttori richiesti. Da un lato si sal-

dano i fili a caso e sull'altro lato si individuano le estremità una a una con il multimetro: comodissimo e velocissimo. In figura 5 vediamo la realizzazione di uno di questi circuiti nel suo contenitore creato con stampa 3D e connessioni fatte con filo smaltato da 0.2 mm.

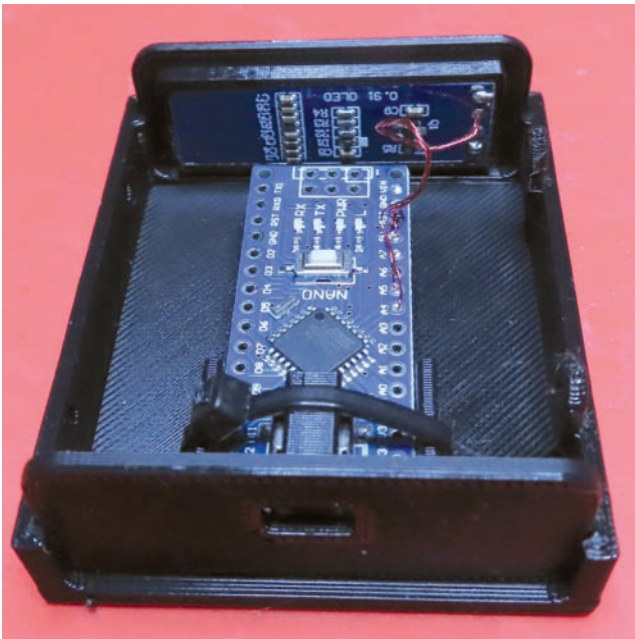


Figura 5 - Arduino Nano e il display OLED nel loro contenitore stampato in 3D. Per le connessioni è molto pratico utilizzare filo smaltato da 0.2 mm.

Comando	Descrizione
S	Chiede le dimensioni del display in colonne e righe di testo. Ritorna "SIZE colonne righe". Ad esempio: SIZE 21 4
Wn : testo	Scriva il <i>testo</i> alla riga <i>n</i> , dove la prima riga è la zero. Nell'esempio qui sotto, nella prima riga del display viene scritto "Ciao a tutti": W0:Ciao a tutti
Rn : testo	Identico al comando "W", ma il testo viene scritto in <i>reverse</i> , cioè con i colori invertiti
C	Cancella il display
P	Salva il testo sulla EEPROM; alla riaccensione, sarà automaticamente mostrato questo testo senza alcun intervento da parte del PC.
L	Cancella il contenuto attuale e carica il testo salvato sulla EEPROM
I	Invalida il contenuto della EEPROM; dopo questo comando, non sarà più caricato il testo dalla EEPROM fino al prossimo salvataggio con "P".

All'interno del programma il ciclo principale eseguito dalla consueta funzione `loop()` continua a controllare in maniera non bloccante se per caso nella seriale è arrivato un carattere dal PC. L'eventuale carattere ricevuto viene inviato a una istanza della classe **Commands** che si occupa di ricordarsi quali caratteri sono stati ricevuti in precedenza. Grazie a questa memoria di stato, l'oggetto **Commands** può stabilire se l'utente ha finito di digitare il comando, se esso sia correttamente formattato e fornire il nome del comando e i suoi parametri.

Se l'oggetto **Commands** ritorna l'indicazione che è stato riconosciuto un comando completo e correttamente formattato, la `loop()` chiama la funzione `exec_cmd()` che si occupa di identificare il comando ed eseguire le operazioni opportune.

In ogni caso, la funzione `loop()` non viene mai bloccata per cui nel frattempo il microcontrollore può fare altre cose: in questa particolare applicazione non ha null'altro da fare, ma si sa, l'appetito vien mangiando.

I comandi di scrittura vengono invece reinstradati a una classe chiamata `DisplayBuffer` che ha il compito di tenere in memoria una copia di tutti i caratteri attualmente presenti sul display e se sono stati scritti in modo normale o in *reverse*. Grazie a questa copia locale, la classe `DisplayBuffer` in presenza di comandi di scrittura da parte dell'utente, può evitare di scrivere di nuovo sul display caratteri eventualmente già presenti da una scrittura precedente, velocizzando così la visualizzazione. Inoltre, la copia locale viene utilizzata per salvare il contenuto corrente sulla EEPROM in modo che resista a reset e spegnimenti.

La classe `DisplayBuffer` si occupa anche di calcolare il numero di righe e colonne di testo disponibili in base alle dimensioni del display e al font selezionato. Naturalmente non è obbligatorio utilizzare lo stesso tipo di display e gli stessi font proposti: il tipo di display e il font da



Figura 6 - Sistema da campo "Polaris" con installato il display oggetto di questo articolo

utilizzare possono essere liberamente impostati all'inizio del file `pccdisp.ino`.

Reset ed EEPROM

Arduino Nano, in questa applicazione, presenta un piccolo problema che è quello legato al reset della scheda quando i pin DTR o RTS vengono attivati dal computer. Ciò avviene normalmente ogni volta che una porta seriale viene aperta o chiusa, a seconda delle impostazioni del computer. La IDE di Arduino utilizza questo espediente per resettare la scheda e avviare il *bootloader*, cioè il piccolo programma su Arduino che carica l'immagine dal computer e la salva sulla *flash*.

Se noi scriviamo un programma sul PC che invia una stringa al display e termina, la schedina potrebbe resettarsi immediatamente, cancellando quanto appena scritto. Per ovviare a questo inconveniente, il programma su PC potrà ordinare con il comando "P" di scrivere il testo sulla EEPROM: al reset di Arduino, la videata sarà ripristinata.

Nella EEPROM del nostro Arduino potrebbero esserci dati frutto di progetti precedenti e quindi insensati per questa applicazione. Per questo il codice si deve assicurare che l'eventuale contenuto della EEPROM sia valido e adatto a questa applicazione e al numero di righe e colonne attualmente presente. Per fare ciò, il programma calcola una "firma" composta da 32 bit che viene salvata sulla EEPROM e usata come marcatore di validità.

Riguardo alla EEPROM, bisogna ricordare che ogni cella ha una vita di 100.000 scritture. Per questa ragione è meglio evitare di continuare a salvare a raffica: fare 100.000 scritture a mano è impegnativo ma, considerando che una scrittura sulla EEPROM impiega circa 3.3 ms, un programma messo in loop a scrivere sulla EEPROM potrebbe esaurire la vita utile di questa memoria in poco più di cinque minuti.

Se vogliamo che il PC scriva sul display dei dati che vengono continuamente aggiornati, per esempio mostrando data e ora, è meglio che il programma di gestione rimanga sempre attivo sul computer, evitando così il

reset e la necessità di salvare su EEPROM.

Collegarsi al PC

Una volta collegata la scheda Arduino al PC tramite porta USB, è necessario che essa sia riconosciuta come porta seriale.

I comuni Arduino Nano economici presentano come chip seriale il modello CH340 che, naturalmente ha bisogno dell'apposito driver. Questi driver vengono installati automaticamente dall'IDE di Arduino o possono essere facilmente reperiti con una ricerca su internet.

Sui PC Windows la seriale appare con il consueto nome "COMx", dove "x" è un numero assegnato di volta in volta dal sistema operativo (ad esempio, "COM13"). Su linux, invece, appare come "/dev/ttyUSBn", anche qui con il numero "n" assegnato da linux. Per evitare il rischio che il numero di "ttyUSB" possa cambiare da un riavvio all'altro, su linux è anche possibile usare dei link presenti nella directory "/dev/serial/by-path/". In questa directory ci sono dei nomi che identificano la porta fisica a cui è collegato il device e vengono collegati al device "ttyUSB" corrispondente. Ad esempio sul mio computer, invece di aprire "/dev/ttyUSB1", posso utilizzare "/dev/serial/by-path/pci-0000:00:12.0-usb-0:3:1.0-port0" ed essere certo che la mia applicazione aprirà

sempre quella seriale anche in futuro.

Ovviamente non è necessario eseguire calcoli da alchimista per stabilire il nome assegnato al nostro Arduino, ma basta fare come segue:

Si guarda il contenuto di "/dev/serial/by-path" prima di collegare Arduino

Si collega Arduino

Si guarda di nuovo il contenuto di "/dev/serial/by-path": il nome in più che è apparso è quello che ci interessa.

Una volta eseguito il collegamento e ottenuta la seriale siamo a buon punto, o quasi...

Software per PC

Per poter inviare testo sul display, naturalmente, serve un software sul PC che sia in grado di trasmetterlo. Per provare il funzionamento dell'apparecchio si può tranquillamente usare il "Serial Monitor" dell'interfaccia di Arduino, inviando comandi e vedendo il risultato sul display OLED.

Per applicazioni automatiche, è necessario un programma *ad hoc* che possa scrivere i comandi sulla seriale. Vista la diffusione del linguaggio Python, usato anche per scopi didattici, ho inserito nello zip, nella cartella "examples", un programma in Python3 chiamato **clock.py** che utilizza il modulo "pyserial" per interfacciarsi alla porta seriale. Il programma si collega al

display e stampa data e ora che si aggiorna in tempo reale.

Il programma di esempio **clock.py** esegue alcune fasi:

Si collega alla seriale

Attende che Arduino sia pronto e invia la parola chiave "START".

Invia quindi una richiesta "S" alla quale Arduino risponde con le informazioni sulle dimensioni del display in termini di righe e colonne

Entra quindi in un loop infinito, rallentato da una "sleep" per evitare di mandare la CPU al 100% durante il quale invia data e ora aggiornate al display e riceve eventuali caratteri in arrivo dal display; questo è importante perché se per esempio dovesse ricevere di nuovo "START" vorrebbe dire che il modulo è stato resettato e quindi va riscritto tutto da capo

Il programma **clock.py** gira su Windows, Linux, Raspberry e probabilmente su qualunque piattaforma supporti Python. Può essere tranquillamente preso come punto di partenza per le proprie applicazioni.

Conclusioni

Un progetto semplice e veloce che copre elettronica e informatica per ogni applicazione che richieda la visualizzazione permanente e rapida di informazioni addizionali e, soprattutto, un'altra scusa per mettere mano al saldatore!

Buona auto-costruzione! ■



Diploma Terni "CITTA' DELL'AMORE" 2025

Anche quest'anno, con grande piacere ed entusiasmo torna il Diploma dell'amore e degli innamorati.

Ormai giunti alla 3ª edizione, per festeggiare il 14 febbraio, in onore di San VALENTINO, patrono della città di TERNI e degli INNAMORATI, ed in occasione degli "EVENTI VALENTINIANI", la SEZIONE A.R.I. di Terni organizza il 4° DIPLOMA "TERNI CITTA' DELL'AMORE". La scorsa edizione di febbraio 2024 ci ha gratificato con splendidi risultati ed una importante partecipazio-

ne da ogni parte del mondo, e questo ci ha confermato quanto San Valentino sia conosciuto, festeggiato ed apprezzato.

Grazie al prezioso aiuto dei soci ed attivatori della Sez. ARI di Terni, torniamo quindi a proporre una nuova edizione 2025. Come per lo scorso anno, per l'evento sarà attivato uno Special Call "IIIOLOVE".

Sono state inoltre apportate alcune variazioni al regolamento rispetto alla scorsa edizione.

Il diploma sarà attivo dalle 00:00 UTC del 01 febbraio alle 23:59 UTC del 28 febbraio 2025.

Il regolamento completo e tutti gli aggiornamenti saranno disponibili sul sito **www.ariterni.it**, nella pagina dello special call **www.qrz.com/db/ii0love** e nel portale hamaward.cloud



NOI SIAMO ARI

LA NOSTRA PASSIONE E' IL RADIANTISMO DAL 1927!

FILIAZIONE
ITALIANA
DELLA IARU



- 300 SEZIONI SPARSE IN TUTTA ITALIA
- CORSI PER LA PATENTE DI RADIOAMATORE
- ASSICURAZIONE ANTENNE
- CONSULENZA TECNICA E LEGALE PER PROBLEMI LEGATI ALL'INSTALLAZIONE DELLE ANTENNE
- PROTEZIONE CIVILE
- RILASCIO DEI CERTIFICATI ARI E ASSISTENZA DIPLOMI MONDIALI
- 11 NUMERI DI RADIORIVISTA DIRETTAMENTE A CASA TUA
- POSSIBILITÀ DI CONSULTARE LA BIBLIOTECA TECNICA DI PROPRIETÀ SOCIALE
- SERVIZIO QSL IN SEZIONE
- SCONTO 10% SU LIBRI TECNICI E GADGET

ISCRIVITI ADESSO!

Per maggiori informazioni: segreteria.ari@gmail.com

SEGUITECI SU



WWW.ARI.IT

Copia protetta - copyright Edizioni C&S - Stato di diffusione - Cod. AB2502

Metodo pratico per la misura del guadagno di antenne a microonde

Sistema di prova per i 10 GHz adattabile anche ad altre bande

Prima parte

Uno degli aspetti interessanti nell'attività radioamatoriale è la realizzazione di antenne e la relativa misura delle prestazioni. Anche nel campo delle microonde questo è possibile e si possono realizzare o maneggiare antenne di varie tipologie e dimensioni.

Spesso, tuttavia, di fronte a un prototipo appena realizzato o a un'antenna appena acquistata in rete o in qualche fiera (vedi ad esempio alcune antennine per microonde in figura 1), nasce la necessità di conoscerne le principali caratte-

ristiche, in particolare il guadagno e la frequenza di funzionamento. Una prima analisi, che è necessaria se non si conosce la frequenza o la banda di funzionamento, può essere fatta per mezzo di un analizzatore di reti scalare o vettoriale. Questa misura (di cui parleremo in un prossimo articolo) consente di tracciare il return-loss dell'antenna in funzione della frequenza e ottenere quindi indicazioni sul suo adattamento e di conseguenza sulla la sua banda di lavoro, ma non ci restituisce nessuna indicazione circa il suo guadagno (o direttività).

La teoria e le formule possono venirci in aiuto: ad esempio esistono semplici calcolatori su internet che consentono di stimare il guadagno di una antenna in funzione delle sue dimensioni. E' facile trovare le formule per il calcolo del guadagno di antenne horn o paraboliche, tuttavia si tratta solo di una indicazione di massima, perché poi il guadagno reale dipenderà da come l'antenna è stata realizzata, con quali materiali, con che precisione, ecc. Inoltre vi sono antenne "strane", con forme particolari, per le quali non è facile trovare un calcolatore o un simulatore adatto. Come fare quindi?

Metodo di confronto

Il metodo più semplice per misurare il guadagno di un'antenna incognita DUT (device under test) è quello di misurare dapprima il segnale ricevuto da un'antenna di riferimento REF (Reference), ossia un'antenna il cui guadagno è esattamente noto, e poi misurare il medesimo segnale nella medesima posizione e orientamento utilizzando però questa volta la DUT anziché l'antenna REF. La differenza in dB riscontrata tra i due segnali (in più o in meno) costituisce anche la differenza di guadagno tra le due antenne.

Figura 1 - Esempi di antenne con caratteristiche ignote



Quindi, essendo noto il guadagno dell'antenna REF, si può immediatamente risalire al guadagno della DUT.

Per fare un esempio, con dei numeri simili a quelli che si possono trovare in pratica, supponiamo di avere un'antenna horn di riferimento con guadagno ben noto e pari a 20 dBi. Si punta l'antenna verso una sorgente nota (esempio un trasmettitore di prova con relativa antenna) e si misura il segnale ricevuto: supponiamo che tale segnale sia pari a -63dBm. Smontiamo ora l'antenna REF e montiamo al suo posto la DUT puntandola verso la sorgente di prima. Supponiamo ora che, con la DUT, il segnale ricevuto sia pari a -59 dBm. In questo caso il segnale ottenuto con la DUT è di 4 dB maggiore della REF. Quindi, visto che la REF ha un guadagno di 20dBi, significa che la nostra DUT avrà un guadagno di 24 dBi.

Concettualmente il sistema è quindi molto semplice, ma, come detto, occorre disporre di una antenna calibrata. Questo fatto non sempre è possibile e quindi questo metodo non soddisfa appieno le nostre aspettative. Vediamo come aggirare l'ostacolo: il problema si supera, pur senza disporre di un'antenna calibrata, se si dispone di due antenne uguali. In questo caso si può utilizzare il metodo che segue.

Metodo delle antenne gemelle

Si tratta di utilizzare due antenne identiche (con guadagno incognito) puntate l'una verso l'altra (ovviamente con la polarizzazione orientata correttamente) e poste a una distanza esattamente nota. Misurando la potenza del segnale ricevuto dall'antenna ricevente, conoscendo esattamente la potenza del segnale trasmesso dall'altra antenna, e calcolando l'attenuazione di spazio libero in modo corretto, si può calcolare con buona precisione il guadagno delle antenne. Il set-up è rappresentato nella figura 2.

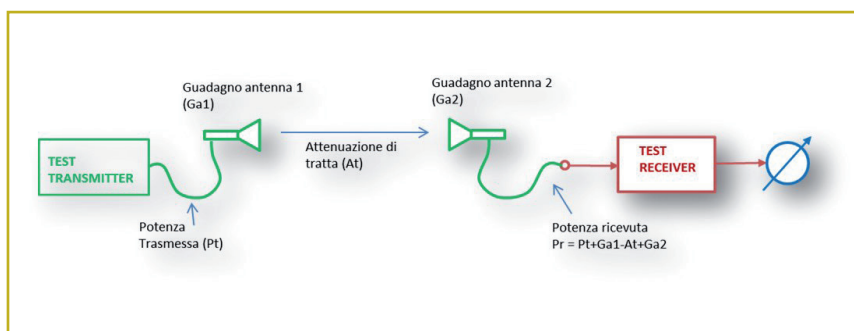


Figura 2 - Set up per la misura con il metodo delle antenne gemelle

Se il trasmettitore produce una potenza P_t , la potenza ricevuta (trascurando per semplicità la perdita nei cavi di collegamento e nei connettori) sarà ovviamente data dalla potenza trasmessa, aumentata del guadagno dell'antenna trasmittente, diminuita dell'attenuazione di spazio libero e infine aumentata del guadagno dell'antenna ricevente. Cioè (indicando le potenze in dBm e i guadagni e attenuazioni in dB):

$$Pr = Pt + Ga1 - At + Ga2.$$

Ma abbiamo detto che le due antenne sono uguali, quindi $Ga1 = Ga2 = Ga$, e quindi:

$$Pr = Pt - At + 2Ga.$$

Ma in realtà la potenza ricevuta è un parametro che andremo a misurare con il ricevitore di prova; quindi la formula per calcolare il guadagno di antenna va scritta così:

$$Ga = (Pr - Pt + At)/2$$

Ad esempio se la potenza trasmessa fosse pari a 10 dBm, l'attenuazione di tratta fosse pari a 70 dB e la potenza ricevuta fosse pari a -16dBm, si avrebbe:

$$Ga = [(-16) - (+10) + 70] / 2 = 22\text{dBi: ecco trovato il guadagno!}$$

Attenzione a non fare confusione con i segni "+" e "-": l'attenuazione di tratta At è un numero positivo in dB, cioè ad esempio 70 dB (cioè va scritta nella formula in valore assoluto senza il segno "meno" davanti, infatti abbiamo già messo il segno meno nella formula iniziale).

La potenza ricevuta Pr potrebbe essere in linea teorica un valore positivo o negativo (sempre in

dBm) esempio "+3dBm" oppure "-18 dBm", ma normalmente sarà un valore negativo intorno a -60 / -30 dBm. Anche la potenza trasmessa P_t potrebbe essere in linea teorica un valore positivo o negativo, ma, per avere dei segnali praticamente misurabili, la potenza trasmessa sarà generalmente maggiore di 0 dBm (ricordiamoci che 0 dBm è pari a 1mW), quindi generalmente sarà un numero positivo (esempio +10 dBm).

Da qui si apre un mondo di possibilità: potremo misurare il guadagno di antenne Horn, Parabole, Antenne a spirale, ecc. purché sia possibile disporre di due antenne uguali! Ma c'è di più: una volta determinato il guadagno delle due antenne gemelle, se ne potrà utilizzare una delle due come antenna approssimativamente calibrata! Il termine "approssimativamente" è d'obbligo, perché la misura teorica prevederebbe che nel percorso del segnale non vi siano riflessioni, o altri fenomeni di propagazione che possono alterare la misura. Nei fatti si otterrà quindi una misura buona ma non precisissima. Ma del resto, per le attività di sperimentazione in microonde, nulla cambierà se anziché 18,5 dBi di guadagno ne misureremo 17 oppure 19. Nel concreto qualche dB di differenza non cambierà alcunché per i nostri scopi radioamatoriali. In ogni caso con una antenna così calibrata si potrà adottare il metodo di confronto spiegato all'inizio e misurare più facilmente il guadagno di qualunque altra antenna!

Calcolo dell'attenuazione di tratta

Tornando al nostro esempio, abbiamo supposto che l'attenuazione di tratta fosse di 70 dB, ma era solo un valore ipotetico. Nella realtà l'attenuazione di tratta va calcolata in funzione della distanza delle antenne e della frequenza di lavoro. Come si fa? Lo abbiamo spiegato nell'articolo di "pratica di microonde" pubblicato sul numero 2/2014 di RKE (*MWRX-1: un semplice ricevitore a cristallo per i 10 GHz*) che consiglio quindi vivamente di andare a leggere prima di proseguire qui.

Con buona approssimazione e semplificando le cose (cioè non considerando riflessioni, diffrazioni, ostacoli, fenomeni di propagazione, di rotazione della polarizzazione, ecc.) si ha la seguente importante e utilissima formula:

$$At = 20 \log(d) + 20 \log(f) + 32,45$$

Dove At è l'attenuazione di tratta (espressa in dB), d è la distanza tra le antenne, cioè la lunghezza della tratta radio (espressa in metri) ed f è la frequenza di lavoro (espressa in GHz). I logaritmi sono in base 10.

Tanto per fare un esempio, con dei numeri ragionevoli, supponiamo che la distanza d sia di 30 m e che la frequenza sia di 10,3 GHz. Si ottiene una attenuazione di tratta pari a:

$$At = 20 \log(30) + 20 \log(10,3) + 32,45 = 29,54 + 20,26 + 32,45 = 82,25 \text{ dB}$$

Evidentemente per calcolare questa attenuazione in modo corretto ci occorre la misura esatta della distanza fra le antenne.

Tutto molto semplice quindi, ma c'è un ulteriore problema da superare: per fare queste misure ci occorre uno strumento calibrato e tarato in dBm per la misura sia del segnale trasmesso (per avere cioè il valore esatto di P_t), sia del segnale ricevuto (valore esatto di P_r). Ci occorre quindi un power meter abbastanza sensibile e preciso oppure un analizzatore di spettro altrettanto

preciso, oppure un ricevitore speciale per microonde calibrato in dBm. Questi strumenti sono in genere costosi e, se andiamo nel surplus, anche molto pesanti e quindi difficili da maneggiare in un sistema di misura presumibilmente allestito all'aperto.

La soluzione del power meter è comunque fattibile e ne descrivo un esempio. Ci occorre un power meter (io ho usato un HP 435B) con una sonda molto sensibile. Al proposito una delle sonde più diffuse è la HP 8481A che però non va bene perché è troppo "sorda" per questa applicazione (ha un range di funzionamento tra -30dBm e +20dBm). Quindi ho utilizzato una HP 8484A che ha un range di funzionamento tra -70dBm e -20dBm. Posto che la potenza ricevuta P_r (utilizzando un Test Transmitter da +10 dBm di potenza di uscita, due antenne da 15 dBi di guadagno e considerando una attenuazione di tratta di 80 dB) sarà dell'ordine di -40 dBm, con la sonda indicata avremo delle letture affidabili. Quando però collegheremo il Test Transmitter al power meter (per misurare la potenza trasmessa P_t) dovremo inserire un

attenuatore da 40 dB (ad esempio due attenuatori da 20dB messi in serie) fra trasmettitore e sonda per portare il livello dai +10dBm a un valore di -30dBm, cioè un valore entro il range della sonda con anche un certo margine di sicurezza per non correre il rischio di danneggiarla. Ovviamente dovremo tenere conto di questo valore di attenuazione per leggere correttamente la potenza P_t sul power meter. La figura 3 mostra il sistema descritto con due attenuatori da 20 dB da montare sulla sonda per misurare P_t .

Io però non utilizzo questa strumentazione perché da un lato le sonde del power meter sono molto sensibili alla temperatura (quindi usandole all'aperto le variazioni di temperatura che si riscontrano introducono errori notevoli che bisognerebbe annullare ritardando continuamente il power meter con il suo proprio generatore interno di calibrazione rendendo le misure molto macchinose) e dall'altro sono delicate e piuttosto costose e preferisco quindi non portarle in giro per misure sul campo.

Che fare quindi? Qui possiamo aggirare l'ostacolo utilizzando

Figura 3 - Utilizzo di un power meter come Test Receiver



do non più uno strumento calibrato (che, come già detto, in genere è ingombrante, complesso e a volte costoso) bensì un misuratore di potenza relativa, ossia uno strumento più semplice, adatto all'autocostruzione, e che non richiede una precisa calibrazione. Con tale misuratore (come quello che andremo a realizzare nella seconda parte di questo articolo) non avremo una precisa misura di potenza del segnale, ma saremo in grado di comparare esattamente tra loro due valori di potenza. Ma come è possibile misurare con precisione qualcosa senza disporre di uno strumento calibrato? In realtà lo strumento calibrato in questo caso c'è, ma è l'attenuatore di misura, non il misuratore!

Metodo di sostituzione

Il metodo che andremo a utilizzare è detto "metodo di sostituzione" ed è il seguente: si misura il primo segnale; poi si inserisce il secondo segnale e si regola l'attenuatore calibrato per ottenere sul misuratore relativo esattamente lo stesso valore del caso precedente. In questo modo la lettura sull'attenuatore calibrato sarà esattamente corrispondente alla differenza di potenza tra i due segnali: semplice!

Consideriamo il set up semplificato di figura 4. In un primo momento si accende il trasmettitore di prova (Test Transmitter) e si regola il puntamento delle antenne per ottenere il massimo

segnale in ricezione. Poi si stacca il trasmettitore di prova e lo si collega al misuratore relativo (Test Receiver) al posto dell'antenna ricevente, ma per il tramite di un attenuatore calibrato. Si regola quindi l'attenuatore calibrato per ottenere sullo strumento la stessa indicazione che era stata ottenuta con le antenne inserite.

A questo punto sapendo che avremo regolato A_m in modo tale che $Pr1 = Pr2$, si ha: $Pt + Ga1 - At + Ga2 = Pt - Am$, poi sottraendo Pt sapendo che $Ga1 = Ga2 = Ga$, avremo $2Ga = At - Am$, e quindi:

$$Ga = (At - Am)/2$$

(dove Am , ossia l'indicazione dell'attenuazione di misura, e At , ossia l'attenuazione di tratta determinata come detto prima, sono sempre espresse in dB).

Il metodo è quindi molto semplice. Tutte queste considerazioni servono per capire bene come stanno le cose, ma per fare le misure ci basta l'ultima formula (oltre al calcolo dell'attenuazione di tratta).

Posizionamento e distanza tra le antenne

Per avere delle misure abbastanza affidabili occorre rispettare alcune regole per il posizionamento delle antenne. Innanzitutto le antenne non dovranno essere troppo vicine tra loro. La formula che vi ho dato, per il calcolo dell'attenuazione di tratta, funziona bene solo se le antenne si trovano a distanza maggiore di

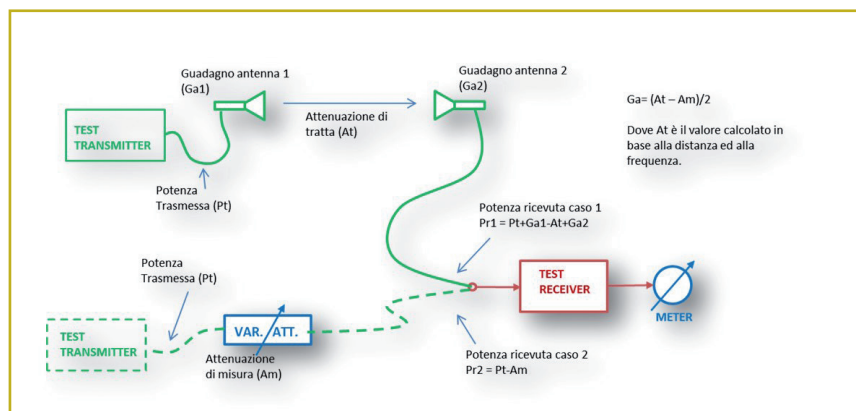
quella in cui il campo elettromagnetico irradiato è detto "campo lontano".

La teoria e le formule che stanno dietro alla definizione di campo lontano (campo radiativo e non reattivo, ossia la regione di spazio in cui il campo elettromagnetico è costituito dai vettori H ed E ortogonali tra loro e perpendicolari alla direzione di propagazione e dove l'onda emessa si può approssimare a un'onda piana), sono un tantino complesse e quindi non ne parliamo qui, anche perché il nostro scopo è quello di fare delle misure e sapere come farle bene, senza per questo dover analizzare a fondo le equazioni e la matematica che ci sta dietro.

Dobbiamo a questo punto prendere per buona la formula di Fraunhofer che ci dice che la distanza deve essere almeno pari al valore massimo tra quello della lunghezza d'onda (che nel campo delle microonde è sempre molto piccola, per cui possiamo ignorare questo termine) e quello che si ricava dalla formula $d = 2D^2 / \lambda$, dove d rappresenta la distanza minima da rispettare, D rappresenta la dimensione caratteristica dell'antenna (esempio lato lungo dell'apertura dell'horn, diametro della parabola, larghezza del dipolo) e λ (lambda) rappresenta la lunghezza d'onda (la lunghezza d'onda, come sappiamo, è pari alla velocità della luce divisa per la frequenza). In questa formula tutte le lunghezze sono espresse in metri.

Un breve commento sulla formula: essa può anche essere scritta $d = 2D(D/\lambda)$, e allora possiamo notare che la distanza minima d è proporzionale alla dimensione caratteristica dell'antenna (più grande è l'antenna e più grande dovrà essere la distanza) e soprattutto è proporzionale anche al rapporto tra la dimensione caratteristica dell'antenna e la lunghezza d'onda. Questo rapporto, nelle microonde, può avere valori anche elevati (esempio una parabola da 60 cm di diametro sui 10 GHz ha un rapporto di circa 20, mentre

Figura 4 - Set up per il metodo di sostituzione



D (cm)	d (m) per 2,4 GHz	d (m) per 5,7 GHz	d (m) per 10,3 GHz	d (m) per 24 GHz
10	0,16	0,38	0,69	1,6
20	0,64	1,52	2,75	6,4
30	1,44	3,42	6,18	14,4
40	2,56	6,08	10,99	25,6
50	4	9,5	17,17	40
60	5,76	13,68	24,72	57,6

nelle HF, VHF e UHF solitamente il rapporto è basso perché le antenne tipicamente sono più piccole della lunghezza d'onda). A parità di dimensione dell'antenna, la distanza minima aumenta molto con la frequenza (cioè con l'inverso della lunghezza d'onda) e questo può risultare poco intuitivo. Inoltre la distanza tra le antenne da prevedere per le nostre misure potrebbe non essere piccola.

Per non preoccuparci di calcolare questa formula, riporto una tabella con rappresentate le distanze minime da rispettare (in metri) per le diverse bande radio-amatoriali (da 2,4 a 24 GHz) e per diverse dimensioni delle antenne (in centimetri).

Quindi per predisporre il sistema di misura dovremo guardare la tabella e pensare a dove realizzarlo in funzione della distanza necessaria. Comunque, a meno di voler provare delle antenne molto grandi per le bande alte, le distanze sono ragionevoli.

E' poi molto importante effettuare la misura in spazio aperto, lontano da pareti, e se possibile lontano dal terreno, perché altrimenti le riflessioni possono creare errori eccessivi nelle misure.

Le riflessioni del terreno saranno sempre presenti e, che ci si creda o no, purtroppo saranno in parte sempre visibili all'antenna che utilizzerete. Per evitare l'effetto del terreno è quindi preferibile fare la misura in un giardino, con terreno non liscio e con presenza di vegetazione, perché questa irregolarità della superficie produce scattering, ossia riflette un po' in tutte le direzioni, mentre una superficie molto liscia tende ad assomigliare a uno specchio peggiorando la situazione. Inoltre le due antenne andrebbero messe il più in alto possibile, perché in questo modo i raggi riflessi dal terreno saranno quelli molto laterali (in senso verticale) del lobo di radiazione e quindi saranno di bassa intensità (le antenne saranno infatti tipicamente piuttosto direttive).

La figura 5 rappresenta il caso di antenne vicine al terreno. Per capire l'influenza delle riflessioni possiamo schematizzare il campo come se fosse costituito da raggi (tipo raggi luminosi) che nella direzione principale saran-

no più intensi, mentre aprendo l'angolo saranno più attenuati. Evidentemente il raggio principale raggiunge direttamente l'antenna ricevente, mentre una parte del raggio angolare verrà riflessa dal terreno e questa riflessione può essere considerevole e potrà dare un contributo positivo o negativo alla misura in funzione dello sfasamento con cui il segnale riflesso giunge all'antenna determinando in ogni caso un errore di misura.

La situazione della figura 6 è migliore perché i raggi riflessi dal terreno sono molto minori. Infatti quelli che verranno riflessi saranno i raggi già molto attenuati dal lobo di radiazione e di conseguenza daranno un contributo minore e quindi un errore minore. Le prove che ho fatto io, che hanno dato risultati comunque molto buoni, sono state fatte in una situazione simile a quella della figura 7.

Nella seconda parte vedremo come realizzare praticamente il Test Transmitter ed il Test Receiver. A presto! ■

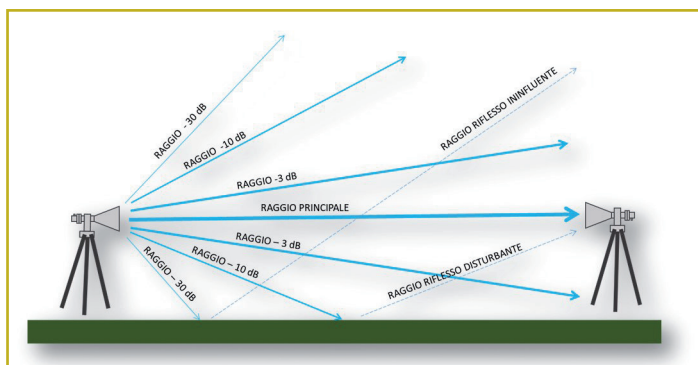
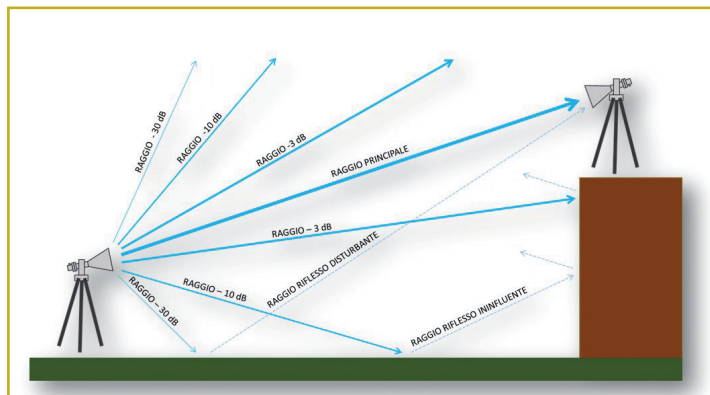
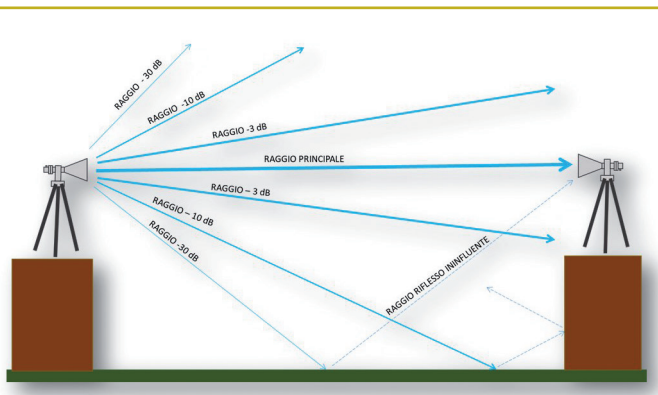


Figura 5 - Caso di antenne vicine al terreno

Figura 6 - Caso di antenne lontane dal terreno

Figura 7 - Caso ibrido





Antenna multibanda per Quansheng

Uno stilo e un filtro per il cinesino

Come molti radioamatori anche io sono stato attratto dalle notevoli caratteristiche dichiarate in molti articoli sul web riguardanti il Quansheng UVK5, e visto il costo competitivo, ne ho acquistato uno. La cosa che più mi attraeva era la capacità di emulare un ricetrasmittitore SSB tramite modifica firmware e la possibilità di ricezione della banda VHF bassa. Per la prima la soddisfazione è stata totale, con ottimi rapporti da colleghi a cui avevo nascosto la fonte del segnale per non influenzarli. Per quanto riguarda la ricezione sotto gli 80 MHz è stata un'altra storia. Infatti la ricezione è abilitata, ma con l'antennino in dotazione qualcosa si ascolta, ma bassissimo e in mezzo al fruscio. Se si collega un'antenna a stilo le cose peggiorano a causa del desensing causato dal sovraccarico attuato delle emittenti broadcasting 88-108 sul ricevitore, che non ha chiaramente filtri di ingresso particolarmente selettivi. Questa è una caratteristica comune a quasi tutti i portatili low cost cinesi, dove il contenimento dei costi obbliga a scelte circuitali che causano questi problemi. Come si poteva attivare quindi la ricezione in questa interessante banda?

Il filtraggio in antenna

Il metodo più semplice è interporre fra antenna e radio un filtro in grado di attenuare il segnale delle emittenti commerciali. Dico attenuare perché pensare di cancellarle totalmen-

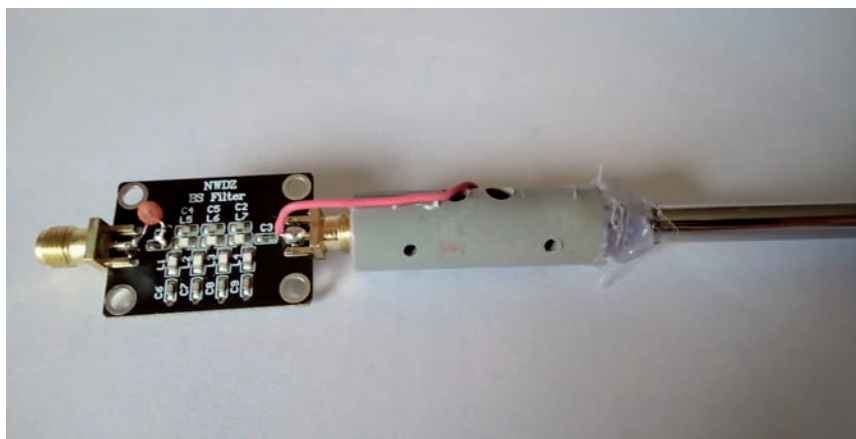


Vista finita su radio

te, visto le potenze e le postazioni di trasmissione, è praticamente una chimera. E se vi fosse un filtro in grado di farlo sicuramente avrebbe attenuazioni fuori dalla stop band e costo non convenienti per questa applicazione a basso prezzo. Vi sentireste di spendere oltre 70 euro per accoppiare un filtro superperformante ad un portatile che avete pagato forse 20 euro? **La soluzione che ho trovato sta nell'integrare in un'antenna a stilo di tipo telescopico da circa 50cm di lunghezza un filtro notch del tipo usato per i ricevitori SDR.** La lunghezza nel mio caso è stata obbligata dal peso dello stilo, in quanto un secondo tipo da un metro aveva diametro e peso eccessivo al montaggio meccanico da me scelto. Certamente sarebbe stato migliore come rendimento, e consiglio a chi costruirà l'antenna di considerare l'impiego di uno di dimensioni simili.

Il filtro

Sicuramente avrete visto questo componente venduto sui vari siti (io consiglio Aliexpress per i costi più contenuti) venduto come notch 88-108 filter. Tutti riportano sul PCB stampigliata la sigla "NWDZ BS FILTER", e quindi si può supporre siano realizzati secondo uno stesso progetto da un'unica ditta e poi commercializzati dai vari negozi. Lo stampato è un doppia faccia con un lato di schermo ramato e sull'altro



Vista assemblaggio

montati a strip line le bobine e i condensatori dei rami blocca banda /passa banda che compongono il notch.

Sono componenti molto miniaturizzati, ma la fattura appare discreta. Vediamo ora le caratteristiche prese dai dati tecnici che vengono pubblicati nei siti:

Impedenza caratteristica: 50Ω

Intervallo di frequenza di ingresso: 70-120MHz

Soppressione della banda di arresto: $> 50\text{dB}$ @ 88-108MHz

Perdita di inserzione della banda: $< 1\text{dB}$

Potenza massima in ingresso: + 30dBm (1W)

Interfaccia di uscita in ingresso: SMA femmina

Avremo quindi di un'antenna dedicata essenzialmente alla ricezione.

Attenzione quindi a verificare prima del montaggio che tipo di

connettore usa il vostro palmare, e se non ha connettore SMA maschio prevedete l'acquisto del corretto connettore nella versione a saldare per PCB, altrimenti non sarete in grado di realizzare il progetto.

Montaggio

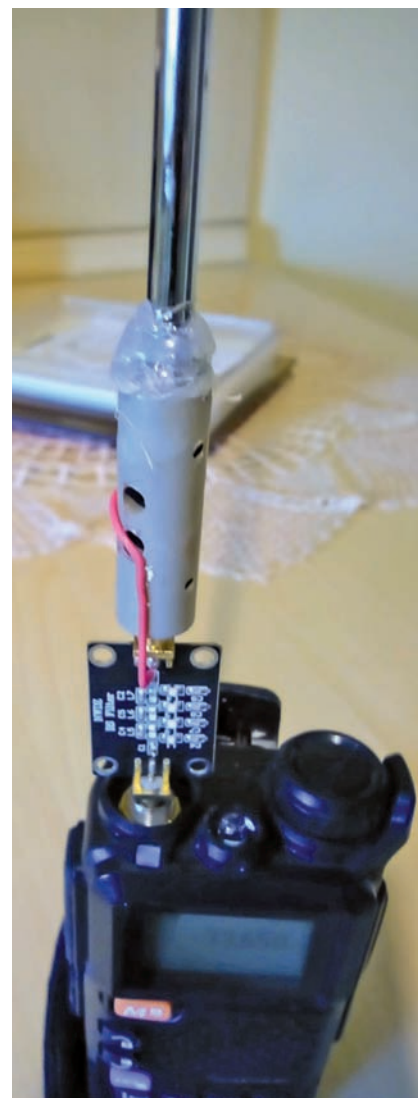
Uno dei due SMA femmina sul filtro si accoppia al maschio sulla radio. Resta quindi il problema di come accoppiare lo stilo, che di solito ha un diametro alla base di circa 5-6mm con il filtro.

Io ho deciso di utilizzare un tondino di plastica dura da diametro 1cm forandolo a una estremità alla misura dello stilo per una profondità di circa 5mm. A questo punto ho intestato un filo da circa 0,5mm sul terminale dello stilo saldandolo con abbondante pasta salda. Una volta puli-

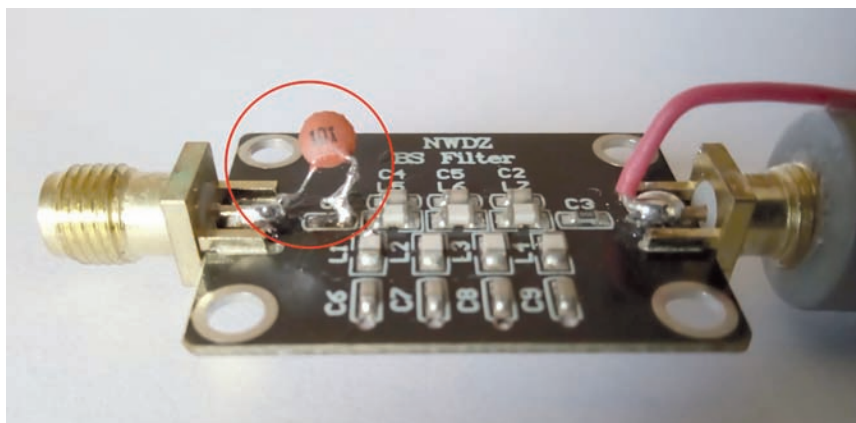
to ho creato dei fori da cui uscire dal supporto (col filo vedere foto) in modo da poter raggiungere il filtro. Per sicurezza dopo avere calzato lo stilo nel foro con un goccio di colla al cianoacrilato ho ricoperto il tutto con colla a caldo per irrobustire. Dalla parte opposta ho creato un foro leggermente superiore al diametro esterno dell'SMA del filtro e ho calzato il suddetto nel foro inserendo anche qui cianoacrilato. Ho fissato il filo uscente dalla base dell'antenna al supporto con qualche goccia di colla e l'ho poi saldato al centrale del SMA DAL LATO DEL PCB DEL FILTRO.

Se vi fossero dei dubbi le foto dovrebbero essere sufficientemente esplicative. Così come è montata l'antenna regge il movi-

Montaggio stilo su supporto



Modifica trasmissione



mento ma non gli urti. L'ideale sarebbe incastolare il filtro in un tubetto di materiale metallico che arrivi a poggiare sul corpo radio, previa saldatura di questo "schermo" con la massa del filtro. Si otterrebbe così una maggiore robustezza meccanica unita a una schermatura superiore del circuito.

Trasmissione

Questa parte di modifica è solo iniziale e sperimentale. Chi vorrà attuarla si rende responsabile di eventuali danni alla radio che possono avvenire.

Ho iniziato applicando 1 watt a 433 MHz facendo controllare il mio segnale da OM compiacenti. Tutto è proceduto bene, anche comparando in ricezione / trasmissione con un frustino bibanda da 45 cm. Al passaggio a 4,5 W qualcosa è andato storto. In effetti il primo condensatore a valle del SMA "lato radio" ha ceduto. Mancando lo schema ho generato localmente un segnale a 70 MHz e ho cominciato a provare capacità partendo da 10pF a salire e leggendo lo S-Meter. Arrivato a



Vista montata

100pF il segnale in ricezione era quasi al massimo, altri valori superiori che avevo in casa facevano diminuire il valore. A questo punto sono ripassato in trasmissione in UHF e il tutto ha tenuto per i soliti passaggi da 30 secondi / 1 minuto. Nessuno dei componenti al tatto dava sensazione di riscaldamento. Ho quindi lasciato il tutto così. Probabilmente una scelta più accurata del condensatore potrebbe portare a risultati migliori. Il condensatore da me usato è il tipico ceramico dichiarato da 100V NPO di circa 5-6 mm di diametro e spessore 1,5mm. Direi che i 5W li regge tranquillamente, per potenze maggiori mi cercherei qualcosa di più alto in tensione. **Ricordo che in trasmissione questa antenna deve essere adeguata alla frequenza in uso retraindo gli stili (1/4 onda VHF alta e 1/4 onda o 3/4 onda in UHF),** mentre in ricezione in VHF bassa può essere estratta alla massima lunghezza.

Sperando di avere interessato qualcuno alla costruzione vi saluto caramente
iw2evk Roberto ■

Corsi per il conseguimento della patente di Radioamatore

Sezione A.R.I. Verona

Il Corso Radioamatori per il 2025 verrà programmato nei prossimi mesi. Se sei interessato a partecipare o ricevere maggiori informazioni completa il form di seguito indicato <https://www.ariverona.it/corso-patente-radioamatoriale-2025.html>

Si precisa che lasciare i propri dati nel form non comporta iscrizione al corso ma solo l'iscrizione alla mailing list, per essere informati delle iniziative di formazione per aspiranti radioamatori che nel corso del 2025 verranno organizzate dalla Sezione di Verona.

Sezione A.R.I. di Biella

Il corso si terrà con incontri settimanali a partire dal 9 gennaio 2025 alle ore 21 presso la sede di via Renghi 10 a Occhieppo Inferiore (BI).

Per informazioni: segretario@aribiella.it

Sezione A.R.I. Pesaro ODV

Le lezioni si terranno ogni mercoledì a partire dal 5 marzo 2025 ore 21,00, on line sulla piattaforma

Google Meet e verteranno sui principi base di elettrotecnica, uso delle apparecchiature radio e di misura, sistemi di sicurezza e conoscenza delle norme internazionali sulle comunicazioni. I docenti saranno Lucian IZ6NNH ed Alcide IK6DIN. Le domande vanno indirizzate: aripesaro@gmail.com Per informazioni: Tel. 342.1688116 Ricordiamo poi il corso di CW su <https://www.aripesaro.it/corso/corso-cw>

Sezione A.R.I. di Terni

Il corso avrà una durata di circa 6 - 8 mesi.

L'inizio è indicativamente nei primi giorni di gennaio, solitamente gli esami si svolgono in luglio o a novembre a Perugia o Ancona. Si svolgeranno lezioni settimanali il lunedì e il mercoledì dalle ore 21:30 alle ore 23:30 in presenza in Via Premuda n° 6 Terni. Per informazioni: Ungari Roberto IOIUR (segretario) 0744-813532 345-6016944 robertoungari0@gmail.com

Il corso è gratuito ma è richiesta l'iscrizione all'associazione. Tale iscrizione darà modo ai corsisti di frequentare la Sezione e di partecipare alle varie attività che la Sezione ARI di Terni organizza e di ricevere il mensile "RADIORIVISTA".

Cambio modalità pagamenti per rinnovo, licenze correnti, patenti, esami per l'attività radioamatoriale

A decorrere dal 1° ottobre 2024, tutti i pagamenti dovuti per i servizi resi dagli Ispettorati Territoriali (Case del Made in Italy), quali contributi per attività radioamatoriale, rimborsi per attività di vigilanza e controllo, sanzioni, ecc., dovranno essere effettuati esclusivamente tramite il portale "Pagamenti DGST", raggiungibile all'indirizzo: <https://pagamentidgst.mimit.gov.it/> Tutti i conti correnti postali intestati alle ex Tesorerie Provinciali dello Stato sono stati chiusi il 30 giugno 2024.



Wattmetro RF

Carico RF - 200 W

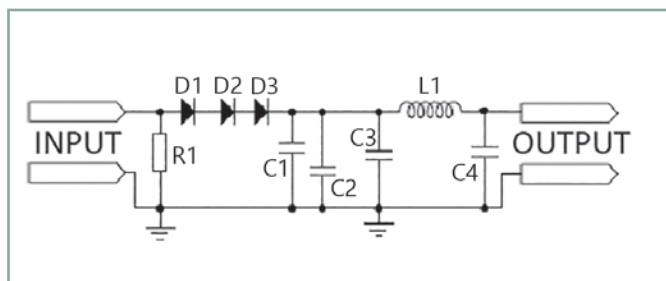
Questa volta ci occupiamo del carico a cui abbiamo accennato quando ci siamo occupati del wattmetro. Naturalmente, vista la semplicità del circuito elettrico, la descrizione impiegherà solo poche righe. Più di qualunque altra cosa, sono utili le immagini che potranno funzionare da falsariga per un montaggio corretto. Lo schema elettrico è di una semplicità disarmante ed è simile a quello visto nel wattmetro. L'unica differenza è rappresentata dal fatto che i diodi raddrizzatori sono tre anziché due (D1 ÷ D3). Con tale accorgimento abbiamo elevato la massima potenza misurabile ai 200 W fs previsti dal wattmetro. Anche in questo caso, la potenza è quella risultante dalla formula che ben conosciamo e cioè: $W = V^2 : 2R$, dove V indica la tensione continua presente sui capi del condensatore C4; questa, a sua volta, corrisponde al valore di picco misurato sulla radiofrequenza applicata a INPUT. Quindi, all'inverso abbiamo: $V = \sqrt{2R \cdot W}$. Con questa formula troviamo che alla potenza di 200 W corrisponde una tensione di 141,4 V. Questa è la tensione che interessa il tris di diodi, i quali perciò lavorano in condizione di assoluta sicurezza dal momento che, complessivamente tutti e tre, raggiungono una tensione di lavoro nominale pari a 210 V. Naturalmente, anche R1 (fig. 2) è stata scelta ad hoc. Si tratta di un modello con una potenza nominale di 250 W. Dopo aver montato R1 al centro del dissipatore di calore, è necessario installare il supporto di fig.



Fig. 2 - Aspetto del resistore utilizzato

3 che dovrà accogliere la presa d'antenna. Il supporto deve essere montato in maniera tale che il terminale della presa si trovi esattamente sopra il terminale di R1. Ciò allo scopo di poter effettuare un collegamento cortissimo. A proposito del supporto per la presa d'antenna: nel prototipo abbiamo quello di fig. 3 perché era quello disponibile, ma è evidente che sono possibili altre soluzioni (anche autocostruirlo) a patto di rispettare la condizione per cui, a montaggio ultimato, i terminali di R1 e quello della presa siano esattamente corrispondenti, come si rileva in fig. 4. Seguendo la fig. 5, realizzate una scatolina con della lamiera d'alluminio (oppure compratela, se la trovate in commercio) per montarla poi come in figura, allo scopo di proteggere la presa e R1, ma soprattutto la presa d'antenna. A questo punto il carico vero e proprio è pronto. Dobbiamo ora occuparci del circuito raddrizzatore/livellatore, preposto a produrre una tensione continua in relazione all'ampiezza della radiofrequenza applicata al carico, che sarà

Fig. 1 - Schema elettrico



Elenco componenti

C1 = 470 pF
C2 = 4,7 nF
C3 = 47 nF
C4 = 100 nF
L1 = 470 μH
R1 = 50 Ω - 250 W - antinduttiva
D1 ÷ D3 = 1N5711



Fig. 3 - Supporto per la presa d'antenna

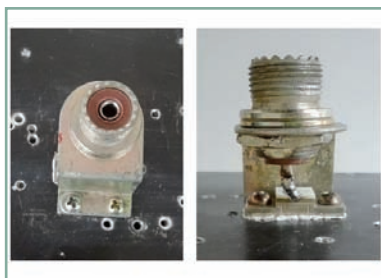


Fig. 4 - Montaggio del supporto per la presa d'antenna

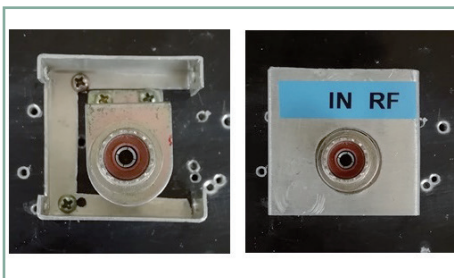


Fig. 5 - La presa e R1 protetti da una scatolina metallica

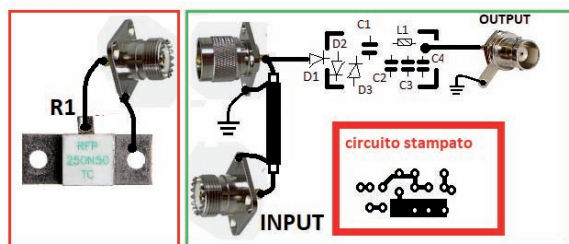


Fig. 6 - Circuito stampato e disposizione dei componenti



Fig. 7 - Il circuito di misura in costruzione



Fig. 8 - Il contenitore per il raddrizzatore



Fig. 9 - Interno del circuito di misura

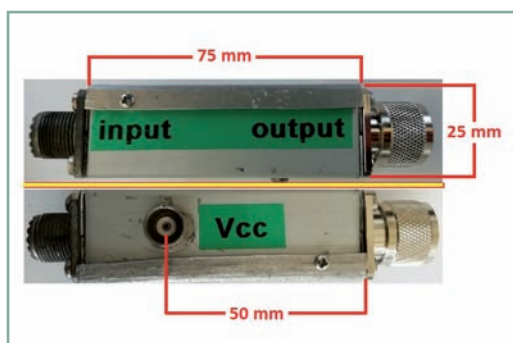


Fig. 10 - Il circuito di misura completato

poi utilizzata dal wattmetro visto la volta scorsa (IN B). I componenti vanno montati su un piccolissimo circuito stampato (vedi la fig. 6) in cui si nota che un terminale di D1 è rimasto libero. Questo perché il

terminale libero, in sede di montaggio, va saldato direttamente sulla presa femmina SO239. Il piano di montaggio è eloquente circa il funzionamento: il segnale da misurare si applica all'INPUT; da

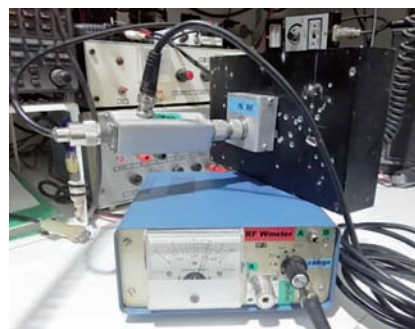


Fig. 12 - Il carico RF unito al nostro wattmetro

qui, mediante un corto pezzo di RG58 va al connettore maschio da pannello che serve per inserire il carico R1. A questo stesso connettore è collegato il circuito di misura. Quest'ultimo è inserito in un piccolo contenitore metallico, le cui dimensioni sono riportate in fig. 10. Dall'aspetto estetico si nota chiaramente che è fatto in casa. La stessa osservazione vale per la fig. 11, in cui si vede che il dissipatore usato è stato impiegato in altre realizzazioni precedenti. In questo semplice accessorio, la parte relativa al carico (R1) e quella relativa al circuito di misura costituiscono due unità indipendenti. Si tratta di una scelta volta a ottenere la massima versatilità possibile; naturalmente sempre in relazione alla semplicità circuitale. Se il tutto deve essere usato unitamente al wattmetro della volta scorsa, la sezione raddrizzatrice va unita a R1, come mostra la fig. 6. In questo caso, con un ROS di 1,5, la massima frequenza di lavoro è superiore ai 220 MHz. Il ROS è praticamente trascurabile nella gamma amatoriale dei 2 metri. Ma la sola parte relativa a R1, il carico RF, può essere utilizzata anche in altre applicazioni. In questa seconda possibilità, sempre con riferimento a un ROS di 1,5, la frequenza massima operativa registrata è stata di 440 MHz. Ovviamente, questi dati sono quelli rilevati sul nostro prototipo. Inoltre, nell'uso indipendente dal wattmetro, il carico può essere utilizzato anche con potenze fino ai 250 W nominali del resistore; naturalmente avendo cura di effettuare misure veloci, per evitare di sovraccaricare R1. Un'ultima indicazione circa il resistore di carico R1: è reperibile presso vari rivenditori della piattaforma ALIXPRESS. ■

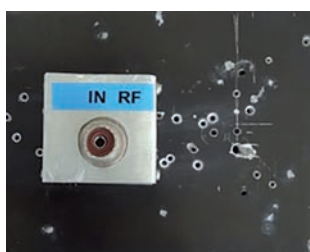


Fig. 11 - Aspetto del carico R1



Amplificatore di bassa frequenza valvolare

Per radio a semiconduttori. Solo per OM smarty

Una sera di alcuni anni fa in sezione ARI di Firenze si stava parlando di ricevitori a valvole per radioamatori. Io affermavo che una bella bassa frequenza a valvole abbinata a un ricevitore o ricetrasmittitore a semiconduttori ci avrebbe riportato al suono delle valvole e la fatica di ascolto sarebbe stata notevolmente inferiore.

Durante il nefasto periodo della pandemia, quando fummo rinchiusi a forza in casa e guardati a vista, mi dedicai alla mia passione audio/radio e decisi di mettere in piedi un prototipo di amplificatore valvolare da abbinare al mio Drake TR7A.

L'amplificatore audio sperimentale è stato costruito con pezzi che praticamente già posse-

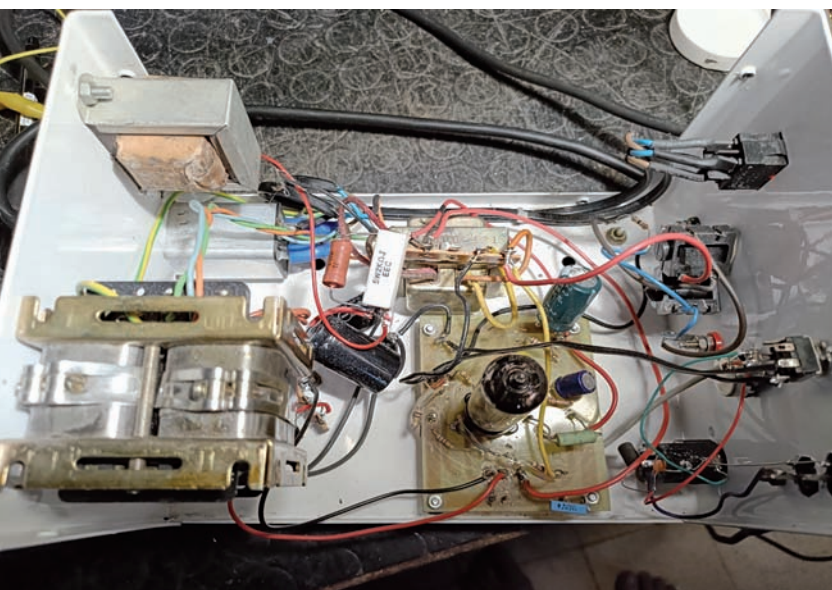


Figura 2 - Altoparlante Jansen Alnico 5 utilizzato con l'amplificatore audio descritto nel testo

devo quali un vecchio circuito stampato per amplificatore audio ECL86, trasformatori, componenti dei miei cassette e un contenitore di una vecchia stazione saldante. Ho deciso di utilizzare una valvola PCL86 ovvero la versione a 13,3 volt della ECL86 destinata ai televisori e quindi reperibile a un costo notevolmente inferiore alla ECL86 diventata rara e costosa. Utilizzando un trasformatore

di alimentazione in mio possesso con una tensione per i filamenti a 6,3 volt ho utilizzato un circuito duplicatore di tensione. Se la tensione in uscita del duplicatore fosse alta è sufficiente una resistenza di caduta, se bassa occorre aumentare il valore dei due condensatori. L'amplificatore ha in ingresso un classico piccolo filtro per una eventuale radio frequenza che possa entrare nel circuito audio. Il trasformatore di uscita era in origine un Telefunken di recupero che però durante il collaudo si è guastato. Se non riuscite a reperire un trasformatore di uscita potete utilizzare un piccolo trasformatore di alimentazione 230 volt con secondario tale da rispettare il rapporto di trasformazione idoneo e per l'impedenza di uscita desiderata. Ricordiamoci che a noi interessa la banda audio telefonica idonea all'uso radiantistico anche se molti O.M. si ostinano a utilizzare microfoni alta fedeltà chissà in base a quale principio tecnico.

Figura 1 - Interno (caotico), ma silenziosissimo dell'amplificatore audio PCL86



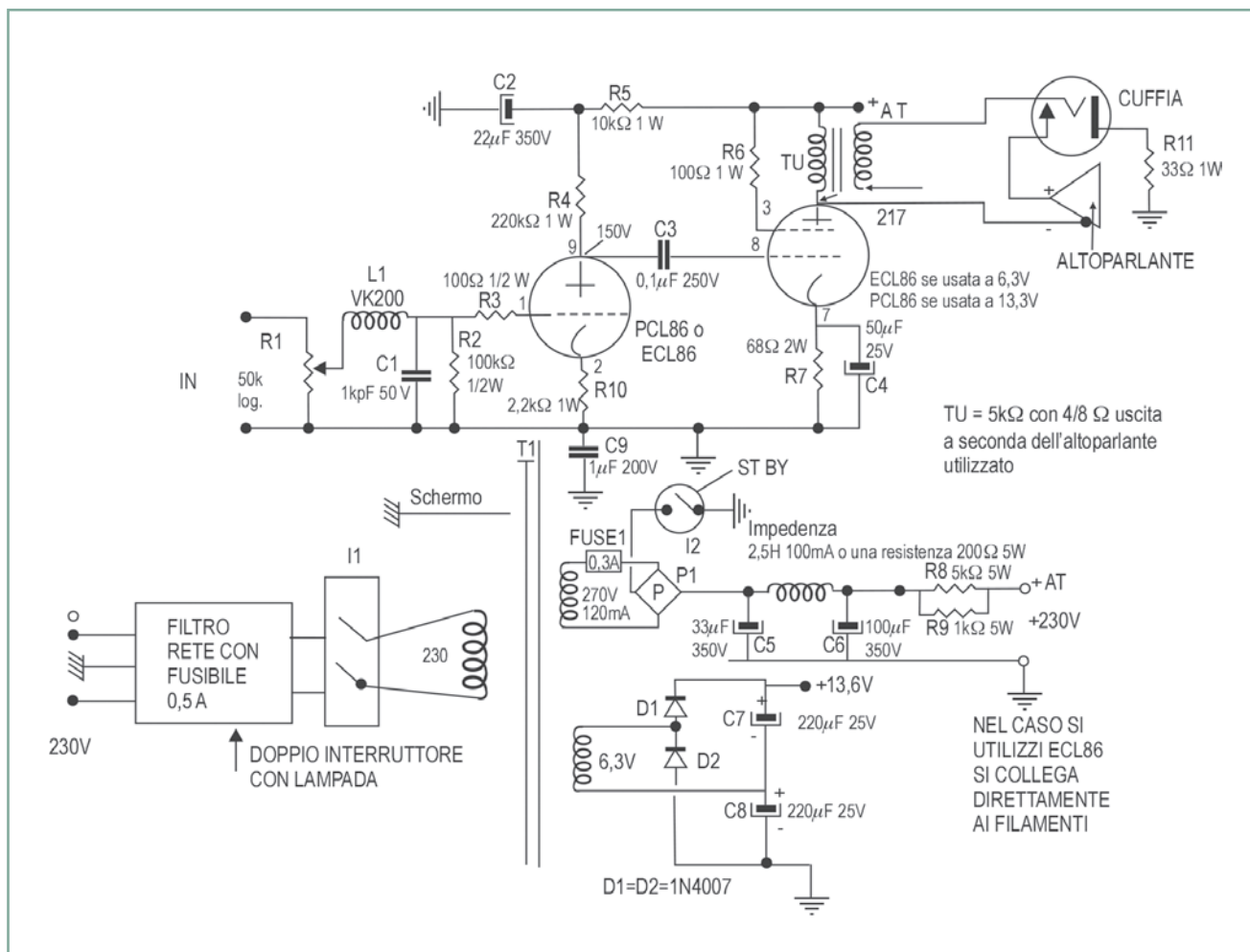


Figura 3 - Schema elettrico dell'amplificatore audio PCL86

Come al solito occorre effettuare un cablaggio audio che ricorda un po' quello in uso per l'alta frequenza. E' sufficiente avere un loop di massa per ottenere un oscillatore audio. Quindi occhio al montaggio.

Vediamo un po' i risultati. Con l'ascolto abbinato a un ricetrasmettitore a semiconduttori cambia la piacevolezza e la fatica di ascolto e permette di stare molto più tempo in radio senza AVERE LE ORECCHIE TRAPANATE.

Io ho fatto ancora di più. Sono andato alla ricerca di un altoparlante in alnico come erano i vecchi altoparlanti utilizzati nel passato e che comunque sono tornati in auge. Ho quindi utilizzato un Jensen in alnico. Vediamo un po' i risultati. L'ascolto di un ricetrasmettitore a stato solido è risultato molto più piacevole con una

Elenco componenti

R1 = potenziometro di volume logaritmico 50 kΩ
R2 = 100 kΩ 1/2 watt
R3 = R6 = 100 Ω 1/2 watt
R4 = 220 kΩ 1 watt
R5 = 10 kΩ 1 watt
R7 = 68 Ω 2 watt
R8 = 5 kΩ 5 watt
R9 = 1 kΩ 5 watt
R10 = 2,2 kΩ 1 watt
R11 = 33 Ω 1 watt
Fusibile I = 0,3A ritardato
Fusibile di rete del filtro = 0,5 A
P1 = 400 volt 1A
D1 = D2 = 1N4007 o equivalenti
C10 = 1nF ceramico 50 volt
C2 = 22 μF 350 volt
C3 = 0,1 μF 250 volt
C4 = 50 μF 50 volt
C5 = 33 μF 350 volt

C6 = 100 μF 350 volt
C7 = C8 = 2200 μF 25 volt
C9 = 1 μF 250 volt
I1 = Doppio interruttore con lampada (250 volt 1 A).
I2 = Interruttore di stby
T1 = trasformatore primario 230 volt con schermo fra primario e secondario da collegare al telaio metallico
Secondari = 270 volt 120 mA
6,3 volt 0,7 A o 13,6 volt 0,35 A
TU = Trasformatore di uscita Single ended primario 5 kΩ e secondario 4 o 8 Ω a seconda del tipo di altoparlante utilizzato.
1 Manopola di volume
2 Boccole di uscita rossa e nera per altoparlanti.
2 o 3 jack mono a seconda della realizzazione
Una valvola PCL 86 o ECL86
Uno zoccolo Noval

notevole diminuzione della fatica di ascolto. Come già detto ho quindi abbinato l'amplificatore a un altoparlante vecchia maniera con magneti in alnico e non in ferrite, il Jensen P6V, un rifaci-

mento di un vecchio modello. Questi altoparlanti vengono costruiti in Italia su licenza Jensen e sono favolosi e costosi, ma ne vale la pena. Il costo è di 83 € di listino, ma ne vale tutti. Il diame-



Figura 4 - Foto del pannello anteriore. L'ingresso può essere utilizzato sia come jack da chitarra che come R.C.A. L'uscita altoparlante è possibile sia con banane che con jack da chitarra. La presa cuffia è uno standard jack da chitarra

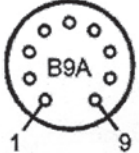
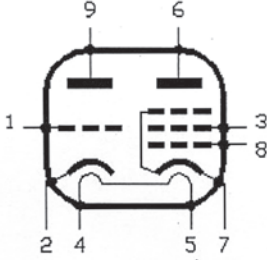
Noval  VISTO DA SOTTO 																																				
PCL86 Substitutes																																				
No information available																																				
PCL86 Ratings																																				
<table><tr><td>Vh</td><td>Ih</td><td>Cgk</td><td>Cak</td><td>Cga</td></tr><tr><td>13.3</td><td>0.3</td><td>2.3</td><td>2.5</td><td>1.4</td></tr></table>	Vh	Ih	Cgk	Cak	Cga	13.3	0.3	2.3	2.5	1.4																										
Vh	Ih	Cgk	Cak	Cga																																
13.3	0.3	2.3	2.5	1.4																																
PCL86 Application Data																																				
<table><tr><td>Class:</td><td>Va</td><td>Vg2</td><td>Vg1</td><td>Ia</td><td>Ig2</td><td>Ra</td><td>S</td><td>Rk</td><td>Zout</td><td>Pout</td><td>THD</td></tr><tr><td>Triode</td><td>230</td><td></td><td>-1.7</td><td>1.2</td><td></td><td>62,000</td><td>1.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>A S/E (pentode)</td><td>230</td><td>230</td><td>-5.7</td><td>39.0</td><td>6.5</td><td>45,000</td><td>10.5</td><td>125</td><td>5,100</td><td>4.1</td><td>10</td></tr></table>	Class:	Va	Vg2	Vg1	Ia	Ig2	Ra	S	Rk	Zout	Pout	THD	Triode	230		-1.7	1.2		62,000	1.6					A S/E (pentode)	230	230	-5.7	39.0	6.5	45,000	10.5	125	5,100	4.1	10
Class:	Va	Vg2	Vg1	Ia	Ig2	Ra	S	Rk	Zout	Pout	THD																									
Triode	230		-1.7	1.2		62,000	1.6																													
A S/E (pentode)	230	230	-5.7	39.0	6.5	45,000	10.5	125	5,100	4.1	10																									

Figura 5 - Dati elettrici della valvola PCL86.

WWW.ES-RADIOTEL.IT
www.shop.es-radiotel.it

Electronic Service
Radiotelecomunicazioni
Ricetrasmittitori CB e OM
Antenne da base mobile e fissa
Sconto per tecnici e rivenditori
Distributore RM ITALY Amplificatori lineari
CENTRO ASSISTENZA TECNICA

Via Benevento 16 - BATTIPAGLIA (SA) - Tel. 0828/300378
Fax 0828/616789 Celli 335.6017623 E-mail: esertel@virgilio.it

www.ecomponent.eu

E. COMPONENT
Arteletronica
Via G. Rossini, 69 - 59100 Prato - PO
Tel. 0574 36733 - info@arteletronica.it

• Componenti elettronici • Impedenze RF a nido d'ape
• Schede Relé • Induttanze e trasformatori avvolti su specifiche

tro è di 165 mm, una potenza nominale di 20 watt, una sensibilità di quasi 92 dB e un peso di 700 grammi. Ho utilizzato questo altoparlante collocandolo in un vecchio contenitore per diffusione sonora RCF in attesa di costruire una idonea cassa acustica.

Sto mettendo a punto un altro piccolo diffusore dedicato a questo amplificatore audio e se questo articolo susciterà sufficiente interesse ne darò notizie su queste pagine.

Chi avesse voglia di progettare un circuito stampato per questo finalino potrà poi rendere partecipi anche i lettori eventualmente interessati.

Una volta utilizzato questo apparecchio difficilmente si torna indietro. La sfida è magari quella di ingegnerizzarlo e renderlo molto più piccolo tenendo conto che il contenitore dovrà essere sufficientemente areato per la fuoriuscita del calore generato dalla stufetta valvolare. Potrebbe essere una idea utilizzare due alimentatori switching.

Eh sì, il caldo è affascinante suono delle valvole. Una nota particolare: la ECL86/PCL86 nasce proprio a differenza ad es. della ECL8/PCL822 per uso audio ed è una valvola stupenda e musicalmente molto apprezzata.

Per chi desideri maggiori chiarimenti: Luciano Macri I5MKL luciomkl@gmail.com

[carte cultura] **CARTA del DOCENTE**

A partire dal mese di gennaio sarà possibile acquistare gli abbonamenti a Radiokit elettronica utilizzando le CARTE CULTURA e la CARTA DEL DOCENTE direttamente sul sito dedicato

www.infoclip.it

Ultra Beam

Dynamic Antenna Systems

Nuova Yagi 2 Elementi 6 - 40

Antenna con controller digitale touch

2 elementi Yagi: 6-10-12-15-17-20 m; 1 elemento Yagi piegato: 30-40 m;
Intervallo di frequenze: 7 - 50 MHz;
Guadagno 6-10-12-15-17-20 m (dBd / dBi): 4,2 / 6,35;
Guadagno 30-40 m (dBd / dBi): - / -;
Potenza (PeP): 3500 watt;
Elementi più lunghi: 11 m;
Lunghezza del braccio: 1,62 m; Diametro del braccio: 60x60 mm;
Max wind-area: 0,44; Raggio di rotazione: 5,55 metri; Peso: 16,5 Kg;
Controller: Digitale RCU06; Diametro dell'albero: 50 mm



Prezzo **€ 2386**
iva compresa
Cablaggio 30 m compreso
Codice prodotto 2EL640

InnovAntennas

6m Monobanda LFA Yagis
Disponibile l'intera gamma di antenne

ANTENNAHUB

Distributore



Per ogni richiesta, preventivo e assistenza potete contattarci
al numero + 39 349 7808094, inviarci una mail a info@antennahub.it
o visitare il sito www.antennahub.it

Prezzo lancio:
€ 315
iva compresa

VENDITA E ASSISTENZA

WIMO - SIAMO TUTTI NOI!

Entrate nel mondo di WiMo - il vostro
partner di fiducia per marchi di prima
classe! In stretta collaborazione con i
principali produttori mondiali, vi offriamo
soluzioni di altissima qualità.



Affidatevi alla nostra esperienza, al nostro know-how e alla nostra diversità - WiMo è più di un semplice marchio!



www.wimo.com | info@wimo.com | +49 7276 96680

Salvo Salanitro, DH7SA



Le spurie, il suono e l'RTX

Breve carrellata sulle principali risposte spurie dei ricevitori e sulla qualità del loro suono

Ormai conoscerete la "legge" basilare del radioascolto, la regola delle tre esse, ve l'ho già propinata tante volte. Essa recita: "Un buon ricevitore dev'essere Sensibile, Stabile, Selettivo". Mi sono preso la libertà di aggiungere altre due esse: "Spurie ridotte, Suono gradevole". L'articolo si occupa proprio di queste due esse aggiunte alla regola, cioè delle risposte spurie e della qualità del suono.

Sergio, radioamatore marchigiano che abitava a Firenze per lavoro, ascoltò attentamente il mio nuovo Yaesu FRG-7. Dopo alcuni minuti, mi dette il suo giudizio: il Drake SSR-1 aveva una riproduzione molto migliore dell'FRG-7. Ero così fiero dei MOSFET che nello Yaesu avevano sostituito i transistor bipolari del Drake e ci rimasi molto male. Ma Sergio aveva ragione, al suo orecchio non sfuggiva nulla. Allora ascoltavo le broadcasting nelle bande più alte e l'ascolto mi stancava, non era piacevole. Con l'SSR-1, invece, il suono era gradevole e ascoltavo per ore senza fatica.

Già, a volte la qualità del suono è poco considerata, proprio come la salute. Quando c'è, non le si dà peso; quando manca, si capisce quant'è importante. Da molti anni, in radio, c'è anche l'estremo opposto: qualcuno fa hi-fi in SSB con microfoni da studio ed equalizzatori. I costruttori strizzano l'occhio agli amanti del genere e mettono opzioni e controlli pensati per loro. Trascurando l'SSB hi-fi, che non conosco, ci sono prestazioni minime, come spurie e qualità sonora, che dobbiamo pretendere in ogni ricevitore. Vediamole insieme.

La reiezione d'immagine

I ricevitori supereterodina sono molto diffusi, benché gli SDR a campionamento diretto ne stiano insidiando le vendite. Nei supereterodina c'è un elemento non lineare, il mixer, dove s'incontrano il segnale voluto e il segnale dell'oscillatore locale, **OL**. E così, ricevendo una stazione sui 14 MHz, con un FTDX5000D, l'OL genera un segnale a 23 MHz. Dalla frequenza dell'OL, il mixer sottrae la frequenza del segnale voluto dando i 9 MHz della frequenza intermedia, **IF**. Lo stesso discorso vale per tutti gli altri segnali che giungono al mixer: uno su 13,9 MHz darà 8,9 MHz, uno su 14,05 MHz darà 9,05 MHz e così via. Ma il roofing filter fa buona guardia e lascia passare solo i 9 MHz e le frequenze più vicine a essa. Il roofing filter, invece, attenua molto le frequenze più lontane dall'IF. Quel poco che passa fuori banda sarà attenuato ancora, più a valle, nella parte DSP. Nel mixer, oltre alle frequenze differenza ($23-14=9$), si formano anche le frequenze somma ($23+14=37$), ma c'interessano poco, perché il roofing filter le elimina. Ben altro discorso, invece, va fatto per un'altra differenza: $32-23=9$. La via maestra vede la frequenza voluta sottratta da quella dell'OL ($23-$



Figura 1 - Il Sommerkamp (Yaesu) FRG-7, terzo ricevitore acquistato dall'autore. La mediocre qualità audio faceva rimpiangere il Drake SSR-1

14) dando luogo alla frequenza dell'IF. Ma c'è l'altra strada, dove alla frequenza indesiderata di 32 MHz è sottratta quella dell'OL, 23 MHz, dando i soliti 9 MHz dell'IF. I 32 MHz dell'esempio sono la **frequenza immagine**. L'immagine sta a una distanza dal segnale voluto pari a due volte l'IF ($2 \times 9 = 18$), quindi $14 + 18 = 32$ MHz. In riferimento alla frequenza dell'OL, l'immagine sta dalla parte opposta rispetto alla frequenza voluta. I filtri passa banda all'ingresso del '5000 attenuano l'immagine (i 32 MHz dell'esempio) di 60 dB (QST). L'attenuazione sale a 75 dB inserendo il filtro accordato, il VRF.

L'icom IC-7600, di un anno più anziano rispetto al '5000, è un *up-conversion* e ha una prima IF a 64,455 MHz. Grazie alla prima IF così alta, la frequenza immagine è 128,910 MHz sopra la frequenza voluta. Ascoltando i 14 MHz, l'immagine è su 142,91 MHz ed è attenuata di 121 dB (QST). La maggiore distanza dalla frequenza voluta, rende più facile attenuare l'immagine.

Indicativamente, possiamo dire che una reiezione d'immagine di 60 dB è **sufficiente**, una di 90 dB **ottima**.

Potremmo concludere che il top di gamma FTDX5000D ha una reiezione d'immagine appena sufficiente. Ma dobbiamo sempre interpretare nel modo giusto le cifre. Ci sono due fatti da considerare. Primo, il VRF, un circuito accordato che garantisce una reiezione di almeno 75 dB su tutte le bande, basta inserirlo e regolarlo. Secondo, l'immagine, per i 14 MHz e gamme superiori, cade oltre i 32 MHz, su frequenze poco trafficate. Nelle bande basse le immagini sono in zone dello spettro più affollate. Ad esempio, per i 3,5 MHz l'immagine è su 21,5 MHz. Ma nelle bande basse c'è anche un noise forte, che spesso copre le immagini. Inoltre, il '5000 permette d'inserire in ricezione dei filtri speciali ad accordo automatico, i μ -Tune, che danno altri 40 dB di attenuazione per la frequenza immagine. I μ -Tune sono nati per combattere l'IMD3 e contrastano anche altri difetti, ma costano.

Nei ricevitori **SDR a campionamento diretto** (*direct sampling*), la frequenza immagine non esiste. Ma c'è un fenomeno detto **aliasing** che dà luogo a un segnale indistinguibile da quello voluto. Siano f_A la frequenza di aliasing, f_C quella di campionamento e f_V quella voluta. Un segnale sulla frequenza $f_A = f_C - f_V$ sarà ricevuto come se fosse sulla frequenza f_V . Non è possibile capire se un segnale ascoltato sulla frequenza f_V si trovi davvero lì oppure sulla frequenza f_A . Vediamo un paio di esempi. Ricevendo 30 MHz con un SDR campionato a 80 MS/s abbiamo un alias a 50 MHz ($80 - 30$). L'alias su 50 MHz sarà ricevuto con l'RX sintonizzato su 30 MHz. Ricevendo su 25 MHz, l'alias sarà su 55 MHz, e così via. Il rimedio è un apposito filtro passa basso, detto anti-aliasing. Esso riduce molto queste risposte indesiderate, tutte al di sopra di $f_C/2$. Non esistendo filtri perfetti, si attenua bene l'aliasing solo fermando la ricezione almeno 10 MHz prima di arrivare a $f_C/2$.



Figura 2 - Lo Yaesu FTDX5000, apparato di punta della casa giapponese, ora sostituito dall'FTDX101. Si tratta di un down conversion con la prima IF a 9 MHz

L'immagine della seconda IF

I ricevitori con più conversioni fanno più *rimescolamenti* di segnale e non sempre è un bene. L'icom IC-7400, noto in USA come IC-746PRO, ha tre conversioni con IF di 64.455 kHz, 455 kHz e 36 kHz (DSP). Le frequenze immagine esistono anche per le conversioni successive alla prima. L'IC-7400, che ho provato su quattro bande (7, 14, 50 e 145 MHz), mi ha dato una reiezione d'immagine della prima IF migliore di 115 dB, un risultato eccellente. La stessa prova, ma per l'immagine relativa alla seconda IF (455 kHz) ha dato 75 dB, un valore buono, ma non eccellente. L'attenuazione dell'immagine relativa alla seconda IF è data solo dal roofing filter. I filtri passa banda all'ingresso fanno poco o nulla. Nel caso dell'IC-7400 l'immagine della seconda IF, 910 kHz più in alto della frequenza voluta, è peggiore di 40 dB rispetto a quella della prima IF. Ma c'è dell'altro. L'immagine della prima IF cade in VHF, da 129 MHz in su. L'immagine della seconda IF, invece, cade in HF a soli 0,91 MHz sopra la frequenza voluta. E in HF i segnali sono più forti e numerosi. La morale è che la reiezione d'immagine della prima IF non è tutta la storia. E a volte il peggio viene proprio dalle IF successive.

La terza IF, a 36 kHz con immagine a 72 kHz di distanza, fa temere il disastro, ma **non** è così. Infatti, ho misurato 95 dB. In genere, i mixer IQ dei DSP si comportano molto bene sotto quest'aspetto. Nell'IC-7400 parte del merito è anche del filtro ceramico a 455 kHz, un CFWM455D.

Come per la prima IF, una reiezione d'immagine di 60 dB è **sufficiente**, una di 90 dB **ottima**. E sempre come per la prima IF, occorre valutare anche la banda dove cadono le immagini. In pratica, nel caso d'IF basse, come 455 kHz, la banda dell'immagine è grossomodo quella dove c'è il segnale voluto, ed è un male.

Altre immagini

Esistono anche altre frequenze immagine legate ad armoniche della frequenza immagine stessa e/o armoniche della frequenza di OL. Queste immagini hanno frequenze descritte dalla formula:

$$F_{\text{IMG}} = (n \cdot F_{\text{OL}} \pm F_{\text{IF}}) / m$$



Figura 3 - L'Icom IC-7400 dell'autore. L'immagine dovuta alla seconda IF (910 kHz sopra la frequenza ascoltata) è più forte di quella della prima IF. Tuttavia l'attenuazione di 75 dB basta per non creare problemi, salvo in casi eccezionali.

Con $m=1$ e $n=1$ si ha l'immagine di cui si è già parlato. Invece, con almeno uno dei fattori m e n diverso da 1 si hanno queste immagini meno note.

Un'attenta verifica con l'IC-7400, su tre frequenze (18,1, 24,1 e 28,1 MHz), ha riscontrato per queste immagini "altre" valori di attenuazione tra 100 e 115 dB, con valori di m tra 5 e 21 e valori di n tra 1 e 6. A mo' di esempio, su 18.100 kHz, con $m=9$ e $n=2$ abbiamo un'immagine su 25.507,2 kHz: $(2 \cdot 82.555 + 64.455) / 9 = 25.507,2$. Ovviamente $82.555 (= 18.100 + 64.455)$ è la frequenza di OL per ricevere 18.100 kHz.

L'andamento di queste immagini è, in apparenza, bislacco e le frequenze sembrano variare a casaccio, anche se non è vero. L'attenuazione è abbastanza buona, perché servono armoniche della frequenza che disturba e di quella dell'oscillatore locale e le armoniche sono più deboli delle fondamentali. Per la loro complessità, queste immagini non sono comprese in nessuno dei test che ho letto. Ma, essendo più deboli delle immagini principali, difficilmente daranno fastidio.

La reiezione di media frequenza

Molti ricevitori supereterodina moderni usano due medie frequenze, entrambe fisse. Ma il discorso che segue vale per qualunque numero di medie frequenze. I segnali sulle frequenze delle IF, se passano dagli stadi precedenti, fanno danni qualunque sia la frequenza che si ascolta. Il fenomeno è più grave sulla prima IF, le altre sono più protette grazie agli stadi intermedi. L'ingresso diretto nella media frequenza del ricevitore è molto insidioso, perché cambiare frequenza non serve a nulla. Si dovrebbe, come minimo, cambiare banda. Indicativamente, una reiezione della prima media frequenza di 70 dB è **sufficiente**, una di 100 dB **ottima**. Ci sono 10 dB in più rispetto alla reiezione d'immagine per la maggiore gravità di questo difetto, al quale la manopola di sintonia non pone rimedio.

Guardiamo l'FTDX5000D. La prima media frequenza a 9 MHz è protetta contro un ingresso diretto dall'antenna. Sull'ingresso, infatti, ci sono i filtri passa banda e c'è anche un notch a 9 MHz. Qual-

cosa passa lo stesso, ma poco, le reiezioni sono: 99 dB sui 14 MHz e almeno 111 dB sui 50 MHz (QST). Un risultato eccellente, ma vorrei sapere quant'è sui 10 MHz, la banda amatoriale più vicina alla prima IF. Sicuramente è un po' peggiore.

Vediamo ora l'Icom IC-7000. La prima media frequenza è 124,487 MHz. La reiezione della prima IF è 114 dB sui 14 MHz e 122 dB sui 50 MHz, due risultati davvero eccellenti. Ma sui 144 MHz abbiamo solo 29 dB! Un valore inaccettabile. Eppure in banda 144 MHz non ho mai avuto alcun problema da un ingresso diretto della prima IF. Il motivo è che, nella mia zona, su 124,487 MHz non c'è vita. Quindi, per giudicare questo valore, ci si deve sempre chiedere che frequenza ha la prima IF e che tipo di traffico vi si svolge. Il concetto vale per tutte le misure sugli apparati: i risultati vanno sempre letti e interpretati con spirito critico.

I birdies

Gli "uccelletti" hanno origine nell'interno del ricevitore e si ascoltano anche senza l'antenna. Chiunque può valutarne il numero e l'intensità, non servono strumenti o conoscenze particolari. Si collega un carico fittizio al posto dell'antenna, ma se ne può fare a meno, perché cambia poco. Poi si passa in SSB, si mette uno step di sintonia di 10 Hz, 100 solo se 10 non è possibile. Infine si gira lentamente la manopola di sintonia su tutte le bande che interessano. I *birdies* sono di più tipi. Ci sono quelli regolari, che sembrano una normale portante, e quelli "accelerati", che in SSB passano da un tono bassissimo al più acuto in poche decine o centinaia di Hz. Ci sono quelli puliti e quelli gorgoglianti. Ci sono quelli a banda normale e quelli a banda invertita, che cambiano frequenza audio all'opposto dei segnali normali.

Nei test più conosciuti non è prevista un'indagine formale sui *birdies*, ma i migliori tecnici spesso segnalano quelli più forti. Chi già dispone della radio che gli interessa, per esempio quella di un amico, può fare la sua battuta di caccia.

Il mio IC-7000 ha 23 *birdies* sull'intera gamma ricevibile. Il primo è a 0,129 MHz, l'ultimo a 443,036 MHz. Quattro di questi hanno un livello vicino a S9, -80 dBm o poco più: 0,129 MHz, originato dal display, 0,44 MHz, 8,269 MHz e 24,806 MHz, originati dall'oscillatore del DDS. Altri cinque *birdies* muovono appena lo S-meter (S1-S2). Gli altri quattordici si sentono a malapena. Per una gamma ricevibile da 0,03 MHz a 200 MHz e da 400 MHz a 470 MHz non c'è male.

È difficile indicare valori limite, comunque i *birdies* forti, intorno a S9 o più, devono essere pochi.

L'intermodulazione in banda

In passato, l'ARRL pubblicava il cosiddetto *Expanded Test* per gli apparati provati su QST. Nell'*Expanded Test* c'erano anche molte prove non

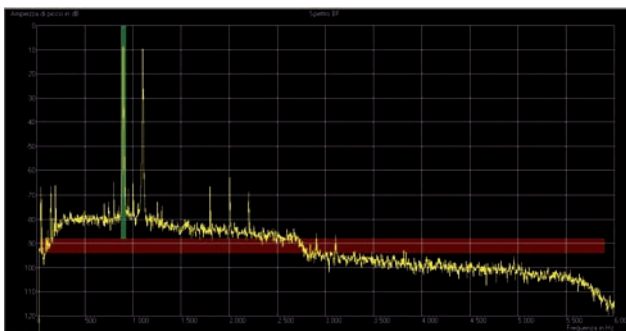


Figura 4 - Intermodulazione in banda dell'IC-7000 con due segnali di -73 dBm che danno un audio a 900 e 1.100 Hz, AGC medio. Il difetto, in pratica, non c'è.

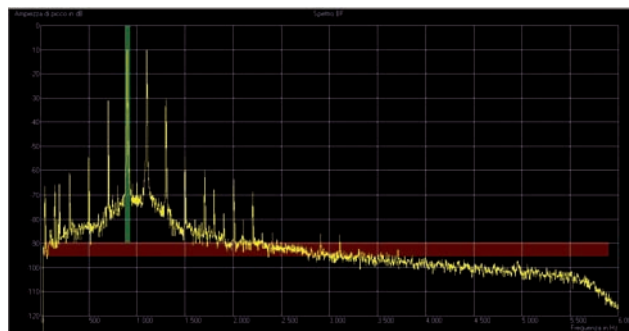


Figura 5 - Intermodulazione in banda dell'IC-7000 con due segnali di -13 dBm con audio a 900 e 1.100 Hz, AGC medio. Il difetto dà una distorsione, bassa ma percepibile (circa -20 dB)

pubblicate, per motivi di spazio, su QST. Tra queste c'era la prova "In-Band Receiver IMD", che mostrava lo spettro audio prodotto da due segnali, entrambi all'interno della banda passante. I segnali erano distanti tra loro 200 Hz e la sintonia era fatta in modo da avere nell'audio 900 e 1.100 Hz. Il livello dei due segnali era S9 (-73 dBm) nella prima prova e S9+60 (-13 dBm) nella seconda. C'erano le immagini di quattro spettri: due con AGC fast (per S9 e per S9+60) e due con AGC slow (sempre per S9 e per S9+60). L'assenza, o il basso livello, di prodotti d'intermodulazione nello spettro era indice di buona qualità audio con segnali SSB forti o fortissimi. Purtroppo, a quel che mi risulta, la prova non è più eseguita e quindi se ne deve fare a meno. Per fortuna, nel caso la risposta audio con segnali SSB forti risulti distorta, si può rimediare riducendo l'RF gain fino ad avere un lieve abbassamento del volume audio. Quando l'RF gain attenua tanto da ridurre il volume audio, i prodotti d'IMD diminuiscono molto. Questo l'ho verificato con tutti i miei apparati. Se ciò non bastasse, c'è sempre l'attenuatore.

Il soffio

Alcuni ricevitori sono più silenziosi di altri. Ho sempre avuto dei dubbi, invece, quando mi si decantava la silenziosità di qualche apparato più vecchio di me. Questi, in genere, erano solo sordi come campane. Oltre trent'anni fa, feci qualche esperimento con l'IC-R71 e un'antenna decente. Su una frequenza libera, regolavo l'RF gain per **udire, molto basso, il noise** dell'antenna. Cercavo una stazione debole, l'ascoltavo un po' e poi rimettevo l'RF gain al massimo. Conclui che con l'RF gain al massimo il volume aumentava, ma anche il fruscio e quindi il rapporto (S+N)/N non migliorava. Scrivendo l'articolo, ho ripetuto l'esperimento con gli strumenti adatti. Vediamone una sintesi.

Ingredienti: **IC-756 su 14.209 kHz USB, senza attenuatore e senza pre** (preamplificatore); Marconi 2019A su 14.210 kHz e segnale a -128 dBm; programma SCounter Cs per misure audio sull'uscita dell'IC-756. Il risultato è stato un **SINAD**

di 3 dB. Poi ho regolato l'RF gain per leggere S 8 sullo S-meter, facendo attenzione che il noise fosse sempre udibile, benché basso. Per avere il solito SINAD di 3 dB ho regolato il segnale del Marconi a -127,6 dBm, 0,4 dB in più. Per avere un **SINAD di 10 dB** ho usato segnali di -117,4 e -117,1 dBm. La conclusione è che, regolando il volume come sempre e poi riducendo l'RF gain fino a sentire il noise dell'antenna molto basso, la sensibilità si riduce pochissimo, circa 0,5 dB.

Ho rifatto le prove con il **pre 2 inserito**. Con l'RF gain al massimo il fruscio era molto forte. I segnali necessari per un **SINAD di 10 dB** sono stati: -126,8 dBm con RF gain al massimo e -126,2 dBm con RF gain a circa S 9. Anche così la perdita di sensibilità è stata minima, solo 0,6 dB. Con alcuni RX la riduzione di sensibilità è un po' maggiore, ma sempre piccola.

Conclusione: siete su una banda tranquilla in cerca di *segnalini* lontani? Lasciate il volume come al solito e riducete l'RF gain fino a sentire ancora il noise, ma basso. Continuerete a sentire i segnalini, a volume ridotto e con noise ridotto, e con la stessa comprensibilità. Ma nell'attesa vi affaticherete meno. E se arriverà un segnale un po' più forte lo sentirete al volume che usate di solito.

La banda passante

Il suono gradevole e una selettività stretta non vanno d'accordo. L'operatore cercherà di volta in volta il migliore compromesso. La reiezione dei disturbi sulle frequenze adiacenti vuole una selettività stretta. Una riproduzione chiara vuole, al contrario, una selettività larga. Per trovare il migliore compromesso, l'ideale è il DSP. Con i filtri a quarzo disporre di molte selettività è costoso e richiede troppo spazio. Risultati decenti si ottengono anche col pass band tuning (PBT) analogico, che usa due filtri a quarzo su due IF diverse. Ma il DSP è migliore. Dal punto di vista del suono, senza disturbatori vicini, ci vuole una banda passante di 15 kHz in FM, 12 kHz per le broadcasting in AM (9 kHz per gli OM), 3,5 kHz (2,7-3 kHz) in SSB. Tra parentesi ho messo dei valori non ottimali, ma che danno

L'AGC

Grazie a un buon AGC i segnali di ampiezza tra la soglia dell'AGC e il massimo gestibile dall'RX sono riprodotti a volume quasi costante. La soglia dell'AGC non è un valore critico, spesso è tra -110 e -90 dBm. Il massimo segnale gestibile è quello oltre il quale si ha un forte aumento della distorsione. Per riconoscerlo in SSB occorre una prova a due toni, mentre in AM basta un normale segnale modulato. La dinamica dell'AGC è la differenza in dB tra il massimo segnale gestibile e la soglia dell'AGC.

Ho trovato la dinamica dell'AGC solo su Radcom e su Rke. Purtroppo una prova pratica, su strada, si fa male. Potrei suggerire di ascoltare in AM una broadcasting fortissima per far emergere una distorsione, magari inserendo il *pre*. La distorsione dovrebbe sparire levandogli il *pre* e, se necessario, inserendo l'attenuatore. Tuttavia solo il laboratorio dà un responso affidabile.

ancora una buona qualità audio. Per il CW il problema non c'è: sopra i 100-200 Hz la nota è sempre buona. Ovviamente, se in SSB mettiamo una BP di 3,5 kHz, il corrispondente dovrà fare altrettanto col suo trasmettitore, se no il vantaggio non ci sarà.

Fare a meno delle misure

Purtroppo, non è facile fare a meno delle prove di laboratorio per le caratteristiche esaminate nell'articolo. Vorrebbe dire scegliere a caso per quasi tutti questi aspetti.

Per la reiezione d'immagine, ma solo quella della prima IF, si potrebbe affermare che, di solito, i ricevitori *up-conversion* sono migliori dei *down-conversion*. Ma abbiamo visto che l'immagine della seconda IF può essere più forte.

Per la qualità del suono si può fare una prova presso il negoziante, così come per valutare la quantità e l'intensità dei *birdies*. Ma la strada maestra resta la ricerca delle prove di laboratorio, meglio se da più fonti, perché nessuna valuta tutti gli aspetti considerati in queste pagine. Per dove trovare le prove, leggete "La scelta dell'RTX, le info", pubblicato su Rke 11/2022.

Interpretare i numeri

Parlando di reiezione della media frequenza, abbiamo visto un esempio, per il mio IC-7000, di come interpretare i risultati delle prove di laboratorio. In altre parole, se vi piace un apparato con qualche valore un po' scarso, non è detto che sia da scartare per forza. Dovrete invece chiedervi se, nella vostra situazione, la cosa sia intollerabile, accettabile o ininfluyente. Quando vidi, nella prova su QST, che l'IC-7000 aveva una reiezione d'IF di 29 dB in banda 144, ci rimasi male. Quei 29 dB erano un pessimo valore; ma non decisi subito. Consultai alcuni elenchi di frequenze del traffico

aereo, cercando 124,487 MHz e dintorni. Trovai ben poco, e nulla dalle mie parti. Poi rimasi dei giorni con un RX VHF su quella frequenza, mentre facevo altro, e non sentii mai niente. Decisi di rischiare e comprai l'IC-7000. In quattordici anni non ho mai avuto problemi da questa scarsa reiezione d'IF. È stato comunque un rischio, io l'ho accettato, qualcuno potrebbe non farlo.

Vediamo un altro esempio. Se un'immagine cadesse in zona 15-16 MHz, con diversi segnali forti di broadcasting, una reiezione di 60 dB sarebbe scarsa. Se la stessa immagine fosse in zona 32-33 MHz, invece, 60 dB sarebbero un buon valore. E così via.

Migliorare le prestazioni

Vorrei accennare a come migliorare alcune prestazioni dei ricevitori, anche se servirebbe un articolo a parte. In casi particolari, per attenuare alcuni difetti dei ricetrasmittitori, si può inserire un apposito filtro tra l'antenna e l'ingresso del ricevitore. Attenzione: non ho scritto "ingresso del ricetrasmittitore", ma "ingresso del ricevitore". Si potrebbe anche inserire il filtro all'ingresso del ricetrasmittitore, però lì ci sono 100 o 200 W e il dimensionamento dei componenti è un'altra cosa. Magari, in questo caso si può pensare a notch o passa banda in cavo coassiale (si veda "Filtri notch in cavo coassiale", di Cosmo Furno su Rke 10/2021).

Il filtro per l'RX può essere di vari tipi: passa alto (PA), passa basso (PB), passa banda o notch. In genere si autocostruisce, con poca spesa. Qualcosa si trova già pronto, ma è difficile. In questo modo si combattono l'immagine (PB, raramente PA), l'ingresso diretto in IF (notch), l'IMD2 (PA o PB), l'IMD3 (passa banda molto stretto).

Il filtro va inserito tra i connettori appositi. Molti RTX di classe lo consentono. Se l'apparato non ha i connettori esterni per intrufolarsi nell'ingresso della parte ricevente, apritelo e metteteci le mani, ma solo in caso di problemi gravi. Questo suggerimento serve se avete un trasmettitore vicino a casa, sempre in funzione e che entra in IF.

Conclusioni

Abbiamo visto quali sono le spurie più comuni e quali i fenomeni che influenzano la qualità dell'audio. Per l'audio non ho considerato l'altoparlante esterno e le cuffie, perché c'è sempre tempo per procurarseli e provare. Dove possibile ho indicato anche dei valori limite. Appena sopra abbiamo visto alcuni esempi di come ragionare sui numeri per capire quale impatto concreto avranno nel nostro caso.

Infine, non mi resta che augurarvi buona scelta per il vostro prossimo RTX.

Grazie per l'attenzione.

73 de I5TXI, Gianfranco ■



ICOM IC-781 non è farina del tuo sacco....

**Modifichiamo correttamente l'ALC (spike) dell'Icom IC-781 prime serie -
Traduzione corretta e in italiano del lavoro di K1VF**

Premessa

Non è farina del tuo sacco mi disse un'insegnante di matematica alle scuole medie, e aveva purtroppo ragione. Copiai spudoratamente da un mio amico di banco, Raffaele, oggi ingegnere elettronico ma impiegato statale nel settore ambientale.

Copiai senza nemmeno sapere cosa stessi copiando, omisi segni di punteggiatura, qualche segno di polarità, insomma come tutti gli asini svogliati a 13 anni pensando di farla franca con la prof. Niente di più sbagliato. Ecco che la lezione di quel "non è farina del tuo sacco", mi è servita parecchio nella vita e da allora, facoltà di crederci o meno, non ho mai più copiato, mai.

Saggio e ancor più attuale oggi è con san GOOGLE quel detto, ed è per questo che vi descrivo, a parole mie, cosa mi è accaduto dopo aver ricevuto la richiesta di un amico OM per il suo RTX ICOM IC-781.

Maurizio, IZ8GCP, possedeva un **IC-781** che decise di vendere per passare a una radio più moderna piena di lucine colorate. Si pentì presto del nuovo acquisto volendo tornare al suo amato e analogico IC-781 cercando, cercando, e cercando ma....

Niente, non si trova un usato decente da nessuna parte mi disse, poi la fortuna lo bacia trovando un esemplare immacolato di ICOM IC-781, davvero pari al nuovo. Ed è qui che iniziano i problemi, si appuntano problemi, perché l'apparato trovato era davvero immacolato, mai passato per nessun tavolo di laboratorio di assistenza, per nessun, e senza subire mai nessun aggiornamento dal giorno dell'acquisto dall'ormai anziano proprietario. Questo esemplare, mi segnala Maurizio, a differenza del suo precedente IC-781, provocava uno strano difetto durante l'uso con il suo PA OM POWER yxx. In pratica appena si tenta di operare con una

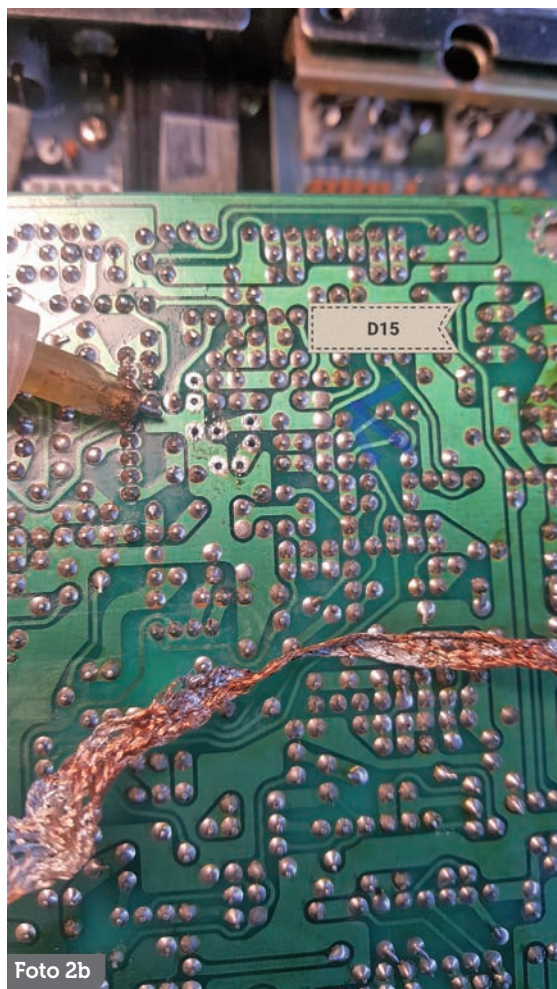
potenza input tale da permettere il full power out del suo PA, quest'ultimo si pone istantaneamente in protezione.

Mi porta, insieme alla radio, fotocopie di fotocopie di un articolo a firma di un radioamatore americano, W0CP, tradotto in italiano. Tre pagi-





ne chiaramente stampate che descrivono come eseguire la modifica del circuito dell'ALC in modo da correggere il sintomo descritto sopra meglio noto come SPIKE. Sergio, mi dice, questo articolo me lo ha passato Lello, dicendomi che lo ha fatto al suo 781 e ha risolto il problema. Ecco come, in buona fede, stavo per commettere un errore: si stavo nuovamente copiando SENZA sapere cosa. L'articolo in oggetto, pubblicato chissà quando negli anni passati, descrive minuziosamente di componenti mancanti, altri da sostituire, insomma una vera e propria modifica del circuito ALC. Chi conosce questa procedura magari può tranquillamente saltare pagina e leggere qualche altro articolo qui su Radiokit Elettronica più interessante, ma chi non conosce o peggio, ha fatto la modifica al suo 781 ma non ha avuto successo.... Stay tuned, direbbe qualcuno.



Vi descrivo correttamente secondo la mia interpretazione e a seguito di una attenta lettura dell'intero articolo trovato poi in rete, dall'inizio alla fine e in lingua originale.

L'autore originale è KIVF^(*), ripreso poi da WOCP che però commette l'errore di dividere in due pagine l'articolo e spiega nella pagina seguente, purtroppo, cosa fare anche su di un'altra unità interna della radio. La PI UNIT.

(*) Non sono sicuro e non ho indagato più di tanto, non me ne voglia magari l'autore che prima di K1VF ha scovato il problema, le fotocopie che mi sono state consegnate erano a firma di WOCP....

! ATTENZIONE !

La modifica dell'ALC del ICOM IC-781 si divide su due aree della radio, l'IF UNIT e la PI UNIT. Ha avuto successo su di un esemplare avente seriale

22xx. Sebbene sia di facile realizzazione se non siete particolarmente pratici, ci sono in gioco alta tensione e molti cavi delicati, rivolgetevi a qualche amico OM della vostra sezione o radio club che sia, magari più esperto. Non mi ritengo responsabile per errori mancanze e/o danni diretti e/o indiretti.

La modifica parte prima

Descrizione lavoro sulla IF UNIT:

Rimuovere entrambi i coperchi dalla radio posizionando la radio pancia all'aria: ben visibile la zona dell'intervento nella foto 1 (**IF UNIT**); rimuovere i componenti siglati R108, R112, D15, C47, e C48 (dettaglio visibile in foto 2 sopra e sotto foto 2b). **D15**, in questa radio non è presente.

In ordine inserire nelle proprie sedi i seguenti valori dei componenti, rispettando la polarità.



Foto 3

(Il foro cerchiato indica il positivo dei condensatori)

R18 = 100 Ω 1/8 W

R112 = 4.7k Ω 1/8 W;

D15 = 1N914 o equivalente;

C47 = 2.2 μ F 16V;

C48 = 0.47 μ F 16V;

La modifica parte seconda

Descrizione lavoro sulla PI UNIT.

Girare a questo punto la radio nel verso contrario, con l'altoparlante rivolto verso l'alto.

La **PI UNIT**, visibile in foto 3, è raggiungibile rimuovendo la scheda sotto l'alloggio dell'altoparlante: rimuovere le quattro viti, due a sinistra e due a destra, scollegare il connettore e ribaltarla avendo cura di non tagliare nessun cavo.

Scollegare i connettori dalla PI UNIT e svitare le cinque viti che la fissano al telaio. Il tempo della precedente sostituzione, almeno un'oretta, sarà stato sufficiente a permettere alle grosse capacità elettrolitiche di scaricarsi. Se

decidete di fare prima questa modifica, assicuratevi di aver tenuto la radio spenta il tempo necessario a che le resistenze di shunt abbiano fatto il loro lavoro di scarica.

Sostituire la resistenza siglata **R8** indicata dalla freccia in foto 3 e se di diverso valore, sostituirla con una resistenza da 4,7k Ω pari potenza.

R8 PI UNIT = 4.7k Ω ;

A ritroso, rimontare la scheda ricordandosi di fissare le cinque viti e rimettendo al loro posto tutti i connettori. In questa fase, prestare attenzione al connettore JST bianco grande, assicurarsi che non urti nel rimettere la scheda subito sopra.

Fissare le restanti quattro viti, rimontare i due coperchi e il lavoro è finalmente terminato.

Ecco rimontato e splendidamente in forma nella sua sede operativa il mitico IC-781 foto 4 durante il test dinamico con microfono da tavolo preamplificato e con potenza regolata a circa 45watt DRIVE al 50%, il PA



Foto 4



Foto 5

non entra in protezione erogando senza problemi circa la metà della sua potenza massima, con grande soddisfazione del gestore della rete elettrica!

Il test è stato eseguito su carico fittizio surplus della Delta Meccanica mod. 1365-500 a bagno d'olio raffreddato.

Concludo segnalando ancora una volta che questa modifica se eseguita, rimane a rischio e pericolo di chi la esegue, non mi ritengo responsabile per danni, diretti e indiretti. Rivolgetevi a personale esperto, abilitato e soprattutto con esperienza.

Questo articolo lo voglio dedicare al mio fraterno amico SK troppo presto, Maurizio Mozzillo IZ8GCP

Era orgoglioso del suo SET UP da modernariato e lo sfoggiava a chiunque andasse a casa sua. Avrebbe letto con interesse l'articolo che parlava della sua radio, anzi non vedeva l'ora che uscisse, non ha avuto tempo. Chissà se dall'alto mi potrà mai sentire con la sua potente antenna, io proverò sempre a chiamarlo, spero mi senta.

Ciao amico mio. ■

Un regalo che

RICEVI LA RIVISTA A CASA,
PRIMA CHE IN EDICOLA
CON L'ABBONAMENTO CELERE



ABBONAMENTO CARTACEO
+ volume **GUGLIELMO MARCONI**
€ 65,00 (compreso spese sped.)

**11 numeri direttamente a
casa tua con spedizione celere
garantita in tutta Italia**

dura un anno

1 ANNO

11 NUMERI rivista cartacea € 55,00

11 NUMERI edizione digitale € 45,00

11 NUMERI rivista cartacea + digitale € 65,00

11 NUMERI rivista cartacea + libro **GUGLIELMO MARCONI** € 65,00

11 NUMERI rivista cartacea + *Annata su CD ROM (a scelta)* € 60,00

11 NUMERI rivista cartacea + *Raccoglitore per riviste* € 62,00

2 ANNI

22 NUMERI rivista cartacea € 100,00

22 NUMERI edizione digitale € 80,00

22 NUMERI rivista cartacea + digitale € 115,00

RISPARMI
FINO AL
20%

Sul prezzo
di copertina

LA LETTURA CHE TI APPASSIONA,
A CASA TUA OGNI MESE

PER ABBONARSI
www.radiokitelettronica.it

OPPURE PAGAMENTI DIRETTI:

- **Versamento postale** sul conto 12099487 intestato Edizioni CeC
- **Bonifico** - IBAN: IT43 U076 0113 1000 0001 2099 487 indicando nella causale il tipo di abbonamento scelto e i dati anagrafici

oppure chiamaci al 0546.22112



GUGLIELMO MARCONI **Scienza per l'Umanità**

Marconi ha fatto del mondo un villaggio globale molto prima di Internet. C'è un prima e un dopo nella storia dell'Umanità: la scoperta della Radio ha rivoluzionato radicalmente il modo di comunicare, abbattuto le barriere geografiche, consentito una comunicazione istantanea tra persone situate a migliaia di chilometri di distanza; ha permesso di trasmettere informazioni in tempo reale e di creare un senso di comunità globale. L'autore racconta di come giovanissimo Marconi cominciò a lavorare attorno alla sua invenzione e come in seguito giunse al successo; tratta la nascita e lo sviluppo della radio, con qualche cenno agli studi e alla vita, sia privata che pubblica; non trascura una disamina di alcune delle tante controversie su chi abbia realmente inventato la radio. Nel tentativo di non proporre solo righe scontate affronta un argomento particolare e controverso "le colpe" di Marconi: il fascismo, il colonialismo, l'antisemitismo e la sua estraneità al mondo accademico. A completare l'opera, la voce postuma di Nerio Neri, maestro radiotecnico e appassionato divulgatore, che introduce una nuova e preziosa prospettiva storica basata su documenti e testimonianze che ha come fulcro la consegna del Premio Nobel per la Fisica a Guglielmo Marconi avvenuta nel 1909 a riconoscimento del contributo dato allo sviluppo della telegrafia senza fili. Un volume che ci conduce in un affascinante viaggio alla scoperta dell'impatto rivoluzionario della Radio sull'Umanità.





LC Meter LC100A

Alla mia maniera

Una proposta allettante

Mi accingevo a realizzare un transverter sui 432 MHz e di conseguenza avevo necessità di utilizzare dei condensatori SMD 0805 a bassa capacità. Acquistai su un sito cinese un'allettante proposta di 2500 condensatori da 1 pF a 10 μ F, cinquanta pezzi per valore.

Una decina di giorni e arrivò il pacchetto che subito mi lasciò perplesso: le indicazioni sui blister inerenti alla capacità erano alquanto confuse. Dovevo per forza identificarli prima di inserirli nei contenitori.

La mia dotazione di capacimetri, tralasciando i multimetri che di solito sono attendibili per misure da 500pF in su, è costituita da:

- Meterman LCR55 valido sopra i 50pF con valore residuo non azzerabile e misure da interpretare.



- Transistor Tester DTU-1701 ottimo sopra i 30pF.

Effettuai delle misure di capacità sul materiale fornito, i valori non erano coerenti e anche nello stesso blister esistevano elevate differenze.

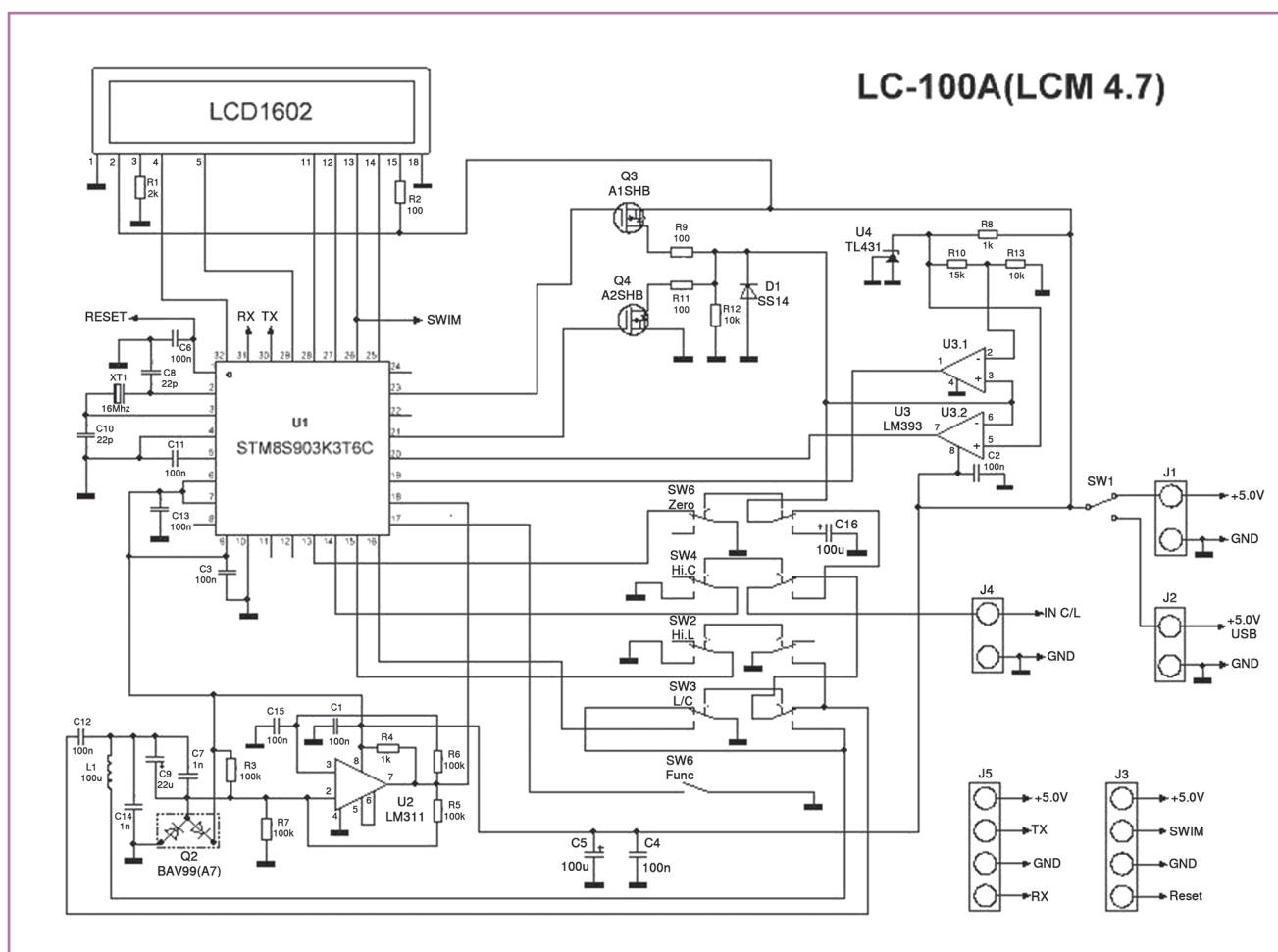
Tutti i blister trovarono posto nel cestino delle cose da eliminare. Ordinai quindi a un nuovo fornitore dei kit suddivisi in sacchetti e ben identificati da 1 a 8,2 pF, da 10 a 82 pF ecc. della serie

Chi più spende meno spende.

LC Meter LC 100A

Nel corso della ricerca di una nuova fornitura di condensatori, navigando sul web, mi sono imbattuto nello strumento sopra riportato. Oltre alle offerte di vendita esistono una serie di articoli che lo decantano, alcuni lo disprezzano, altri indicano una serie di modifiche per adeguarne l'uso. Decisi di passare alla stampa di questi articoli e anche dello User Manual 33374-TE che cita una accuratezza da 1 a 1000 pF del 1% (la reale misurata è del +15%).





Schema elettrico dell'LC Meter, si notano le selezioni attuate con interruttori a basso costo poco adatti per questa tipologia segnali

Esiste anche lo schema elettrico denominato LC100A(LCM4.7): è una foto poco leggibile e contiene alcune mancanze.

Considerato il basso costo decisi di acquistarlo

Modifichiamo LC Meter

La realizzazione che vado a illustrare fa riferimento all'articolo di XQ2FOD, radioamatore cileno che utilizza lo pseudonimo di "homo ludens electronicus", il quale ha analizzato a fondo l'operatività dell'oggetto e a cui vi rimando per chiarirne il funzionamento.

Al ricevimento ne verificai la deludente operatività sulle gamme che mi interessavano: +15% per capacità bassa (per effettuare i test ho utilizzato dei conden-

satori a mica argentata CDE di produzione USA).

Le modifiche introdotte sono le seguenti:

- Sostituzione del condensatore C12 con aggiustaggio della capacità a 100 KpF.
- Sostituzione dell'induttanza L1 50 μ H con Toko 154ANT1017 99399 (sembra una MF per radio)

I test con nucleo ferrite 20 spire sono stati deludenti.

Nel catalogo del noto fornitore Rota è presente anche il modello Toko P614BN075 38-66 μ H, che potrebbe andare ben ma non l'ho sperimentato.

Inserimento di trimmer da 10 kohm con eliminazione della resistenza R1, regolazione ottimale del contrasto display.

Sostituzione dei pulsanti di selezione con micro relè Omron

G6K-2F-Y-5V che si adattano al PCB esistente direttamente al posto dei pulsanti.

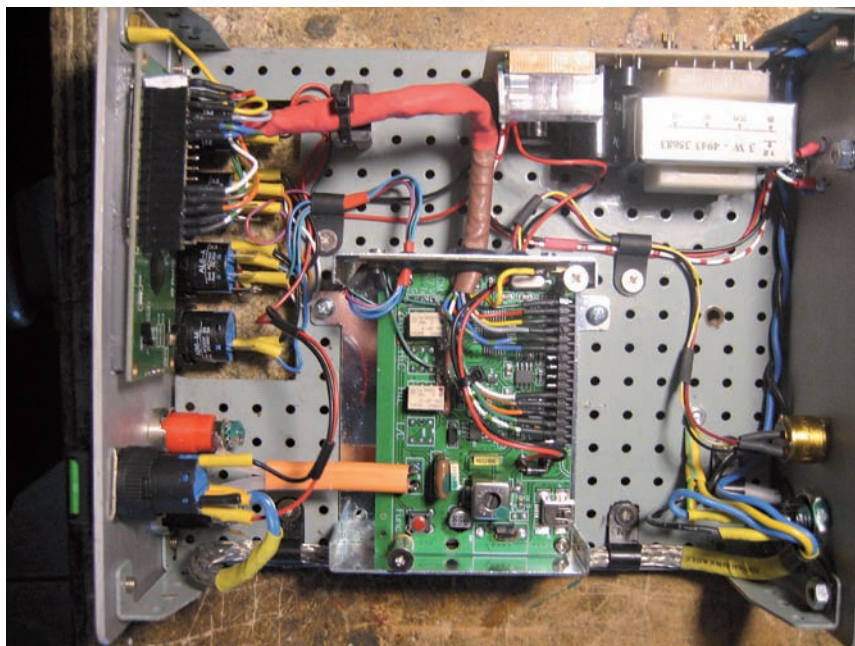
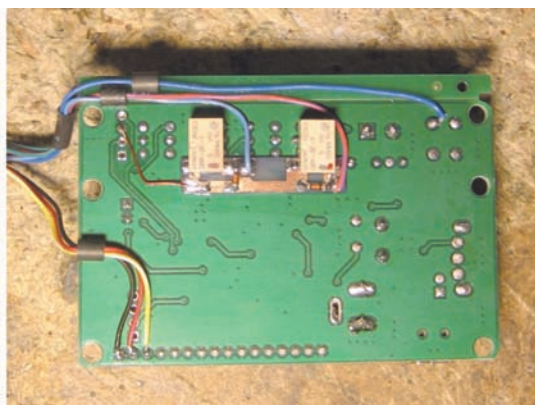
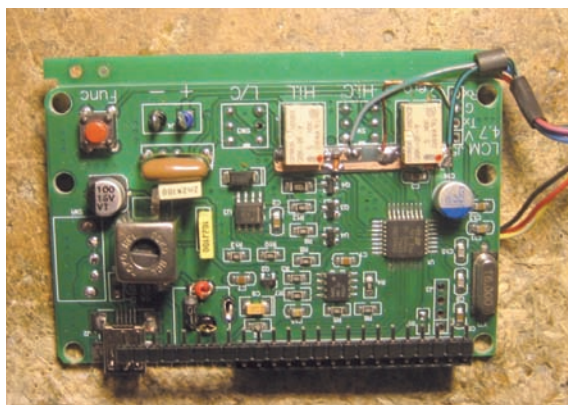
Una piccola striscetta di PCB sottile 1mm permette di connettere le bobine dei relè: due di questi relè vengono installati nella parte superiore e due nella parte inferiore per permetterne la saldatura.

Questa modifica si è resa necessaria per garantire il contatto elettrico visto la tipologia a basso livello dei segnali in gioco.

Il tutto è stato assemblato con schermature in metallo (vedi foto) in un contenitore Ganzerli che racchiude l'alimentatore a 5V 0,5 A.

Il display è remotato sul frontale tramite cornice plastica di origine tedesca, per le connessioni occorrono solamente i primi sei pin e gli ultimi sei pin (i quattro centrali non sono connessi).

Foto del PCB
modificato
con
inserimento
relè in
sostituzione
dei pulsanti



Vista delle connessioni interne

Nota importante

I pulsanti sono introdotti nel PCB in maniera forzata: non basta il dissaldatore! Dovete rompere il pulsante, liberare i contatti nella parte alta e sfilarli scaldando singolarmente. In questo modo si evita il danneggiamento del PCB.

Pulsanti luminosi

Questi pulsanti di provenienza cinese Ø 16 mm sono stati introdotti nelle ultime autocostruzioni in versione quadra e rettangolare e permettono l'indicazione funzionale direttamente all'interno del pulsante.

Sono attualmente disponibili anche a 6V, che consiglio nelle

versioni stabili o ad aggancio, con uno o due scambi del contatto. Da evitare l'utilizzo del colore blu che non permette l'indicazione se spento.

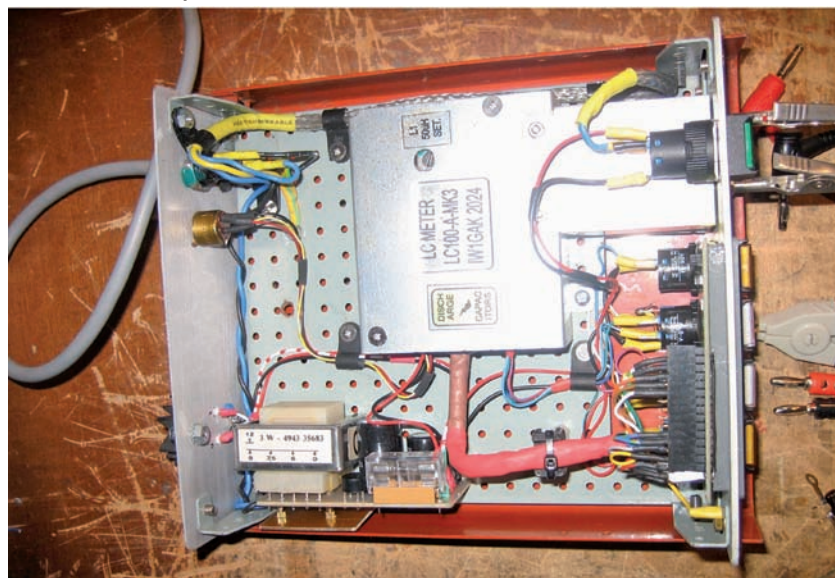
Non vengono pubblicizzati accessori per detti pulsanti: la chiave a tubo adatta al serraggio è stata realizzarla da un tondo in alluminio; per accedere alle parti che compongono la lampada è pratico l'estrattore per IC.

Le lampade possono essere a LED o a incandescenza, sostituibili con LED Ø 3 basso profilo con resistore esterno.

Taratura e test componenti

Alimentare lo strumento, verificare l'alimentazione a 5V, regolare il trimmer RV1 contrasto LCD per l'ottimale visualizzazione e attendere una quindicina di minuti.

Schermi adottati per scheda e connessioni esterne





Accessori per l'utilizzo

Per utilizzare comodamente detto strumento ho previsto quanto segue:

- N.2 coccodrilli da inserire direttamente nelle prese frontali.
- N.1 pinza di serraggio per SMD (inserire isolante per Reset e Test)
- N.2 spine con coccodrilli.

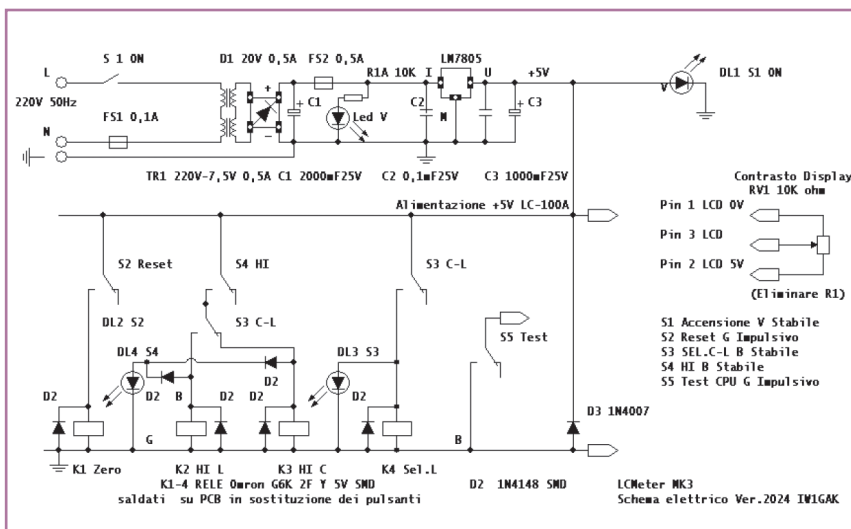
Prestare attenzione alle spine di collegamento adottate, ne esistono di due tipi:

- Con ghiera di contatto non solidale allo spinotto: non è idonea, contatto impreciso.
- Con ghiera di contatto solidale allo spinotto: idonea.

Costano poco ma potevano copiarle meglio dai Tedeschi.

Valori comparati mi sembrano in linea con il costo dell'oggetto, e rispondenti alle esigenze necessarie. Quando si effettuano le misure capacitive è necessario con puntali sconnessi effettuare sempre il Reset tenendo azionato il pulsante sino all'indicazione <DATA SAVED>.

Lo strumento si presta con la funzione HI a test di valori elevati come condensatori elettrolitici, per i quali vi rammento di cortocircuitare le capacità prima delle misure.



Schema elettrico alimentazione e selezione misura

Selezionare la misura capacitiva, attivare il pulsante Test (Funzione CPU): sul display appare la frequenza di test da regolare tramite cacciavite isolato sul nucleo dell'induttanza sostituita a 700.000 Hz circa.

Riporto una scheda su test di condensatori e induttanze misurate, con confronto di altri LC-meter.

I condensatori usati di campione sono a mica argentata, quelli marroncini per intenderci, prezioso recupero da schede USA.

I condensatori di produzione italiana Mial anche dopo 50 anni si comportano ottimamente.

Non sono da usare le capacità versione Cina, decisamente

imprecise e con indicazioni sibil-line es. 100J = 1000pF.

Tabelle comparative

CAMPIONE CAP.	VALORE RISCONTRATO LC100	DTU 1701
4,7PF+0,5%	5,16PF	—
10PF+0,5%	10,02PF	—
15PF+0,5%	14,58PF	—
42PF+0,5%	41,85PF	40PF
100PF+2%	98,20PF	95PF
1KPF+2%	997PF	970PF
5KPF+2%	5462PF	4902PF
10KPF+1%	10,7KPF	9,7KPF

Commento finale

"LC100A una cineseria che dopo gli interventi indicati mi ha soddisfatto passando all'uso comune".

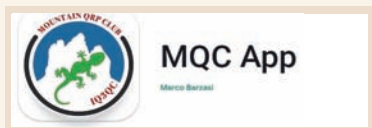
Al prossimo articolo.

iw1gak@hotmail.com ■

CAMPIONE IND.	VALORE RISCONTRATO LC100	DTU 1701
3,3uH	2,9 uH	—
4,7uH	4,21uH	—
9,5uH20%	8,71uH	0,01mH
25uH	25,1uH	0,02mH
150uH	158uH	0,15mH
470uH	462uH	0,40mH
1000uH	813uH	0,92mH
5000uH	4,89mH	4,30mH



Mountain QRP Club



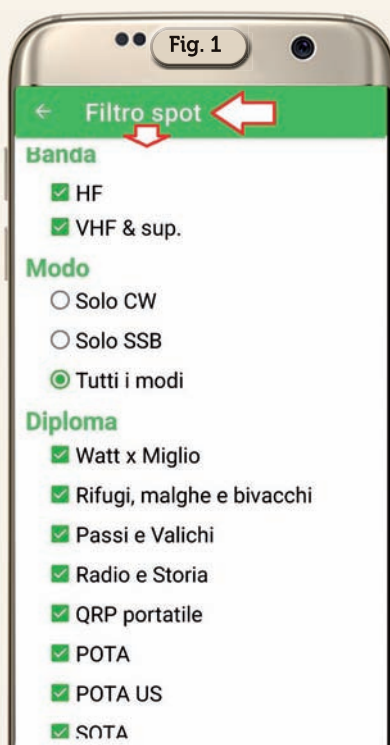
L'app "MQC" è l'estensione su Android (vi gira dalla versione 8.0 e successive) del gruppo "Mountain QRP Club" nato il 13 gennaio 2010 su iniziativa degli OM IN3LYZ Luca, IN3RYE Giuseppe, IW3BKN Roberto e che al momento di questo scritto conta oltre 700 soci iscritti.

Gli scopi

- la salita di cime in stile alpinistico ed escursionistico in tutti i periodi dell'anno e le trasmissioni radio in QRP dalle cime raggiunte. Le frequenze utilizzate per i collegamenti saranno quelle adibite al servizio di radioamatore. Per la salita si possono usare tutte le attrezzature alpinistiche e la mountain-bike. Oltre alle cime si possono attivare laghi o altre referenze sempre però inerenti al mondo della montagna;
- lo studio e la realizzazione di apparecchiature, accessori e attrezzature utili alle trasmissioni radio in QRP e la partecipazione a contest nazionali e internazionali.
- Dalla fine del 2010 eredita l'attività Watt X Miglio da IK2NBU Arnaldo, fondatore di "Radioavventura", colui che ha fatto conoscere l'attività "SOTA" in Italia.

Dando vita nel corso degli anni a:

- WATT X MIGLIO (ex Radioavventura)

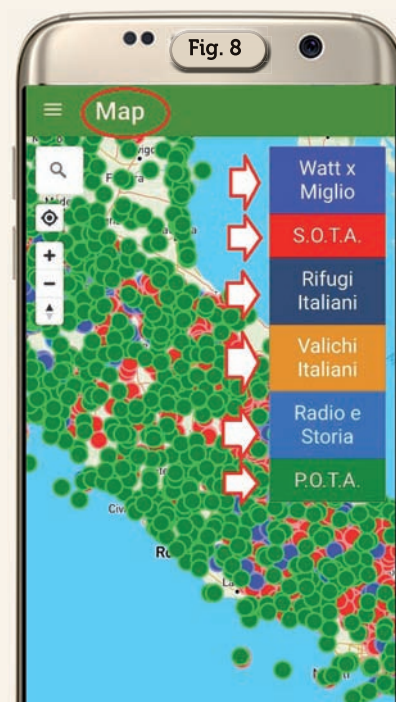
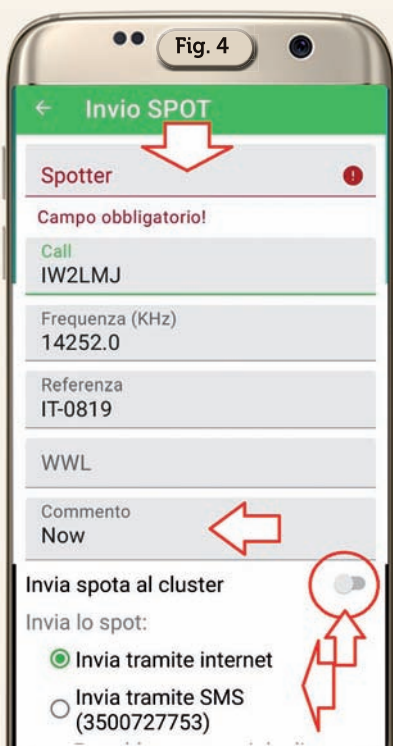
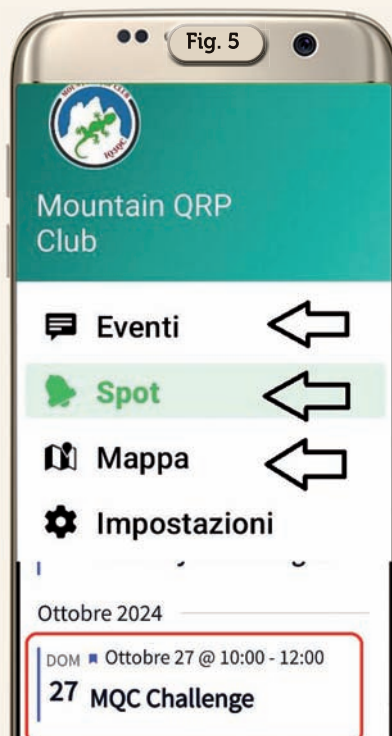
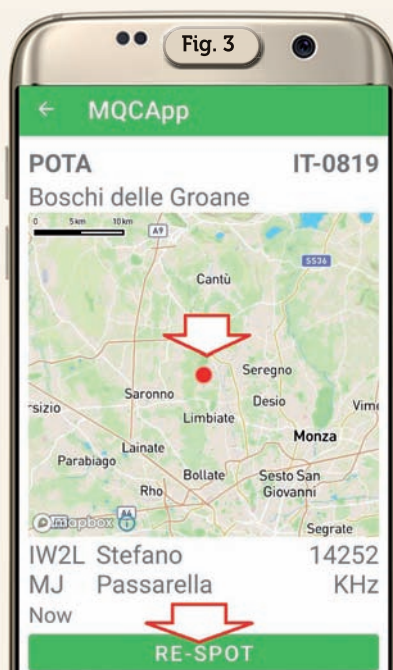


- RIFUGI, MALGHE & BIVACCHI ITALIANI
- PASSI E VALICHI ITALIANI
- RADIO & STORIA
- LA GRANDE GUERRA
- QRP PORTATILE
- FM MONTANO
- HAM RADIO FOUNDATION CERTIFICATE HRFC

IL TEAM del club attualmente è formato da: IN3RYE Giuseppe, IK0BDO Roberto, I3NJI Vitaliano, IK1TNU Renato, IU5KHP Nicola, IU3QEZ Simone, IU3OJA Alessandro, IWOHLE Gianni, IU2HEE Marco, IU2OQK Raffaele

CONTATTI - Chi volesse contattare il gruppo per interessi comuni può farlo tramite: e-mail q3qc@mountainqrp.it forum <https://forum.mountainqrp.it/> qrz.com <https://www.qrz.com/lookup/iq3qc> facebook <https://www.facebook.com/groups/mountainqrp>

Bene, detto questo come presentazione passiamo all'app. Al suo avvio dovrete autorizzare l'accesso alla posizione del vostro dispositivo, che vi consiglio di settare con le opzioni "Esatta" e

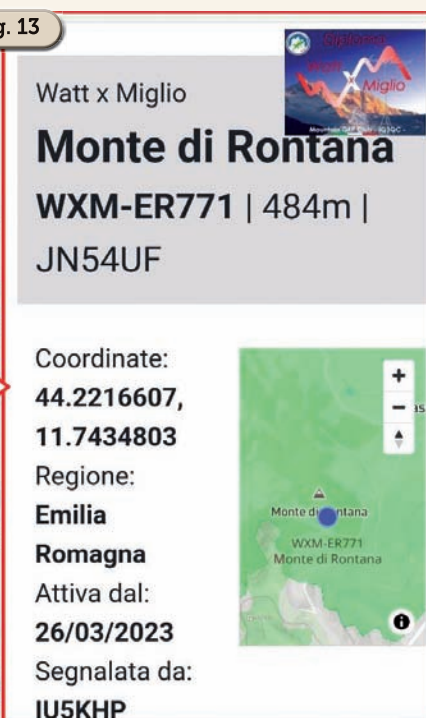
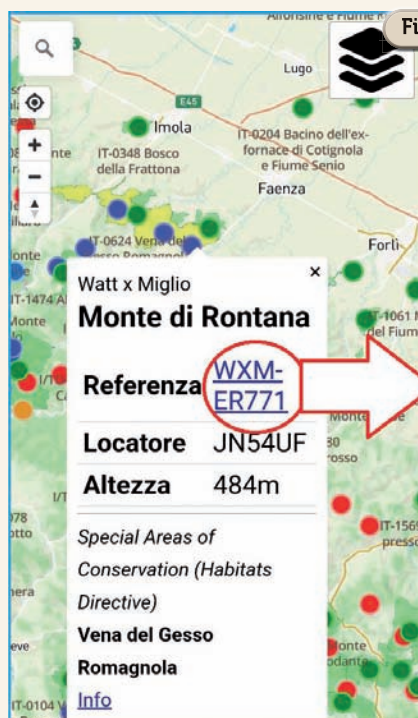


"Mentre usi l'app"; questa dovrebbe essere la regola d'oro a cui attenersi per tutte le app che richiedono questo tipo di autorizzazione, dopo di che tramite il piccolo menu coi tre puntini in alto a destra accedete alle impostazioni del "Filtro" (Figura 1) dove potrete scegliere le vostre preferenze di visualizzazione degli spot che imposteranno la

schermata principale dell'app visibile in figura 2: vi saranno riportati in un elenco aggiornato al momento di avvio dell'app e di volta in volta vi saranno aggiunti quelli nuovi. L'elenco degli spot è evidenziato in colorazione diversa per ordine temporale di arrivo ogni 15 minuti circa.

Ognuno riporta il nominativo dell'attivatore, frequenza e modo usato, l'identificativo del punto di attivazione e il tempo trascorso dall'invio. Toccando uno spot si aprirà una mappa (Figura 3) riportante la posizione esatta del punto di attivazione con le relative info. Tramite il pulsante "RE-SPOT" potrete rispondere a quello spot compilando i campi della schermata di figura 4 con il vostro nominativo e commenti.

Tramite il menu in alto a sinistra (Figura 5) potrete accedere tramite la voce "Eventi" all'elenco di quelli prossimi previsti (Figura 6). Tocandone uno qualsiasi acce-



derete ad un'altra schermata riportante il rispettivo regolamento e info varie (Figura 7). L'altra voce veramente bella di questo menu è quella denominata "Mappa" che vi farà accedere alla schermata di figura 8 dove avrete una cartina dell'Italia costellata da numerosi puntini colorati come nella legenda riportata a fianco secondo le varie categorie di appartenenza: "Watt X Miglio- S.O.T.A.-Rifugi Italiani-Valichi Italiani -Radio e Storia-P.O.T.A.".

Toccandole nasconderanno o implementeranno i loro rispettivi punti sulla mappa. Non solo, toccando sulla mappa i vari punti di interesse si aprirà su ognuno un piccolo box di info come visibile nelle figure 9, 10, 11, 12.

Toccando la scritta blu riportante il numero di riferimento del punto di interesse si aprirà una

ulteriore schermata di info come visibile in figura 13.

Insomma, sinceramente questa app mi è piaciuta veramente molto sia per l'argomento trattato sia per la sua struttura molto dettagliata, senza pubblicità e totalmente in italiano ...insomma (ripetendomi)...da non perdere!



spiderbeam

high performance lightweight antennas and masts

ampia scelta di pali in vetroresina

- 7m** il palo super compatto per IOTA / SOTA / POTA
- 10m** il 'fratello maggiore' per IOTA / SOTA / POTA
- 12m HD** classico, il nuovo **XHD** e l'estensione a 14m
- 14m HD** il nuovo "tuttofare" per dipoli e verticali
- 18m** Il grande palo, anche per 80 e 160m
- 22m** Il "piccolo" grande palo per progetti speciali
- 26m** Il "re" dei pali per la Top Band e progetti complessi

antenna Yagi
per le bande 10m - 40m

Verticali dai 6m ai 160m

Mast professionali in alluminio
da 7m a 18m di altezza



le antenne **OCFD**
ultraleggere

807-HD 6m - 80m 600w
404-UL 10m - 40m 200w

senza accordatore!
ideali per Field Days
+ attività /P

info: www.aerial-51.com

Newsletter per nuovi prodotti e promozioni di sconto via e-mail **shop.spiderbeam.com**

*Una selezione di prodotti è disponibile direttamente in Italia dal rivenditore autorizzato



ANNATE ARRETRATE CARTACEE O DIGITALI

elettronica radio kit

COMPLETA LA TUA RACCOLTA

ANNATE CARTACEE DAL 1980 AL 2024

DA UNA A DIECI ANNATE A SCELTA IN OFFERTA



**DISPONIBILI
ANCHE IN PDF**
SU CHIAVETTA USB



1 Annata	€20,00
2 Annate	€30,00
3 Annate	€40,00
5 Annate	€55,00
10 Annate	€95,00



TUTTE LE ANNATE SU WWW.RADIOKITELETRONICA.IT



Radio, precursori sismici, terremoti e meteo

Due utili programmi per tutti gli appassionati

Non solo radio, l'OM moderno espande sempre più il suo campo di sperimentazione verso tutto quello che può influenzare la sua attività e la propagazione ionosferica: un esempio in casa lo abbiamo con i bravi colleghi della sezione A.R.I. di Fidenza che, guidati da Cristiano IW4CLV, da tempo si sono avventurati nella sperimentazione dei precursori sismici nella banda VLF. La loro sperimentazione, attualmente ancora in atto, è partita oltre dieci anni fa in collaborazione con i ricercatori dell'Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia (Sezione di Roma 2) con il progetto "Segnali dalla terra" che consiste nel mettere a loro disposizione le registrazioni effettuate H 24/365 della stazione di rilevamento in VLF installata e mantenuta in opera dal team della sezione. Un'attività che ha prodotto nel corso di questi anni alcuni convegni a cui hanno partecipato, oltre ai ricercatori dell'INGV, pure operatori della Protezione Civile e alunni di scuole superiori locali, nonché rappresentanti di varie sezioni A.R.I. provenienti da altre città.

In parole povere il vero fenomeno precursore a tutti gli effetti è quello della "dilatanza" che avviene in profondità nei pressi dell'ipocentro (quindi non è direttamente osservabile): si tratta

di un rigonfiamento della roccia sottoposta a sollecitazioni tettoniche a sua volta causata da microfratturazione interna. Purtroppo molti degli effetti secondari della "dilatanza", che sono quindi gli unici segnali precursori determinabili, non sono sempre facilmente rilevabili. Ma qui possono entrare in gioco le capacità dei radioamatori nelle loro attività tipiche, soprattutto in quella del radioascolto, che si pone come la strada più adatta per rilevare eventuali anomalie sui segnali radio che possano essere connesse all'attività geomagnetica. Questa "dilatanza", secondo le ipotesi del Dott. Nardi ricercatore dell'INGV e radioamatore (IZ0RII) che ha partecipato ai convegni, sarebbe in grado di produrre un determinato tipo di segnale radio, avvertibile soprattutto nelle bande radioamatoriali di bassa frequenza ma che in determinate occasioni può estendersi fino al limite delle VHF. Ecco perché l'orecchio allenato dei radioamatori può, meglio di chiunque altro, avvertire e segnalare questo tipo di

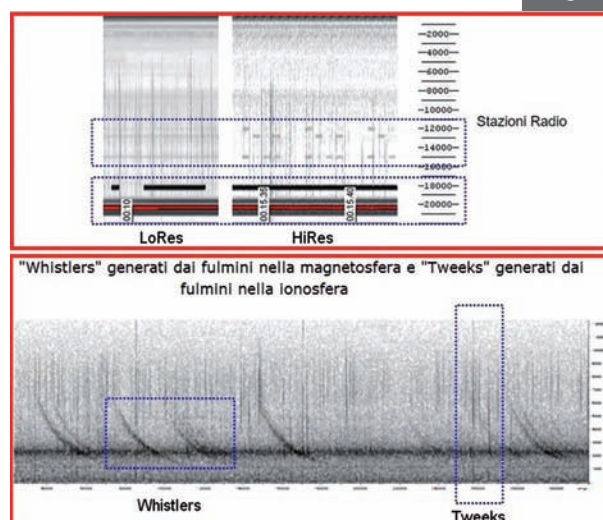
Fig. 1

1 Ricerca LoRes
Banda visualizzata = 0 - 22 kHz
Periodo visualizzato = 1 h
Scala ampiezze = -110 / -70 dB
Risoluzione frequenza = 0,67 Hz
Risoluzione tempo = 4,5 sec/col
Data: 231101 Ora: 05
formato: "AAMMGG" UTC (selezione)
Spettrogrammi panoramici Cerca

2 Ricerca HiRes
Banda visualizzata = 0 - 22 kHz
Periodo visualizzato = 40 sec
Scala ampiezze = -110 / -70 dB
Risoluzione frequenza = 21,5 Hz
Risoluzione tempo = 0,047 sec/col
Data: 231101 Ora: 05 min.sec: 00.00
formato: "AAMMGG" UTC 40 sec a partire da:
Spettrogrammi ad alta risoluzione Cerca

3 Preleva Audio
Campionamento = 44100 Hz
Durata file = 40 sec
Formato = mono 16 bit
Compressione = Lossless
Giorno: 01 Ora: 05 min.sec: 00.00
formato: "GG" UTC 40 sec a partire da:
Buffer sorgente audio (31 gg) Preleva

Fig. 2



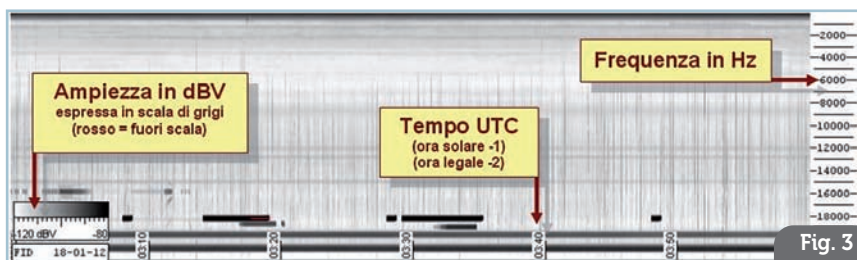


Fig. 3

Fig. 4



Fig. 5

anomalia, aiutati in questo naturalmente da circuiti specifici previsti dal progetto SDT (Segnali dalla terra) in grado di monitorare le bande radio interessanti H24. Tra questi progetti la realizzazione e messa in esercizio di speciali induttori da 90.000 spire che permetteranno il monitoraggio dell'interazione tra la magnetosfera del pianeta con i flussi solari. Sembra infatti che le perturbazioni magnetiche solari di particolare imponenza riescano a produrre tensioni a livello del mantello terrestre e quindi produrre una situazione favorevole al manifestarsi di eventi sismici

per innesco. Un altro progetto consiste nell'installazione di dipoli di terra al fine di rilevare eventuali correnti elettriche superficiali sempre testimoni dell'effetto della dilatanza.

La stazione di rilevamento gestita dalla sezione A.R.I. di Fidenza è denominata "FID", si trova a 61 metri slm (IN54BU) e impiega un ricevitore di campo su una banda estesa da 20 Hz a 20 kHz con un'antenna sensibile alla componente del campo magnetico. I dati, di cui vedete un esempio in figura 1, vengono raccolti tramite un'interfaccia di ricerca e download degli stessi realizzata sempre dall'INGV Sez. Roma 2, con un monitoraggio in modo continuo alla frequenza di campionamento di 44100 Hz. La banda esaminata corrisponde a quella delle frequenze acustiche e viene analizzata attraverso spettrogrammi acustici o sonogrammi: il contenuto di energia del segnale sorgente ottenuto viene così suddiviso nelle componenti di intensità attribuibili agli intervalli di una scala di frequenze (spettro) in un dato intervallo temporale (periodo dell'analisi FFT). Questo spettro graficamente esprime le intensità attraverso una scala di colore e con intervalli successivi, componendo un'immagine grafica nella quale è possibile osservare l'evoluzione nel tempo della distribuzione spettrale dell'intensità del segnale (spettrogramma).

I dati prodotti dalla stazione sono sia di tipo a spettrogramma panoramico (LoRes) che permette di esaminare rapidamente, a spot di un'ora, l'intero spettro acustico; sia di tipo a spettrogramma ad alta risoluzione (HiRes) che permette di osservare nel dettaglio i fenomeni inte-

ressanti individuati nei grafici "LoRes" e visualizza spot di 40 secondi analizzati con un'alta risoluzione temporale all'interno dello spettro utile; sia di tipo a sorgente audio con il download del segnale acustico corrispondente agli intervalli osservati negli spettrogrammi "HiRes". In figura 2 vedete alcuni pattern caratteristici degli spettrogrammi e in figura 3 la legenda delle scale usate.

Per gli appassionati della materia ho pensato di fornire due applicativi: uno per rilevare la situazione meteorologica attuale in qualsiasi punto del globo e l'altro per monitorare gli eventi sismici verificatisi sia nelle ultime ore che in un intervallo di date a vostro piacere. Entrambi gli applicativi sono in javascript/html liberamente usufruibili tramite il browser del vostro computer. Questa volta non li distribuisco sotto forma di file perché contengono le mie API key per i relativi servizi a cui si collegano.

Partiamo dall'applicativo sui terremoti, raggiungibile sul mio sito web (figura 4) dalla home page al link <https://www.iu5shiv.cloud/corpo/home.html> oppure direttamente al link <https://www.iu5shiv.cloud/terremoti/terremoti.html>. Qui abbiamo tre pulsanti: con uno denominato "Earthquakes map by date range" potrete visualizzare su mappa i terremoti che si sono succeduti in un dato intervallo di date (un giorno... una settimana... un mese... un anno eccetera) partendo dalla magnitudine che vi interessa. Ad esempio, seguendo gli step con procedura guidata presenti in figura 5 ipotizzando di cercare i terremoti verificatisi dal 15 gennaio 2023 al 16 gennaio 2023 con magnitudine uguale o superiore al livello di magnitudine "3" il risultato sarà quello di figura 6 dove saranno localizzati su mappa i vari eventi sismici con alcune info sulla loro intensità e localizzazione. L'altro pulsante, denominato "Earthquakes count by date range", con la stessa procedura guidata spiegata prima ipotizzando il solito intervallo di data e livello di magnitudine, vi fornir-



Fig. 6

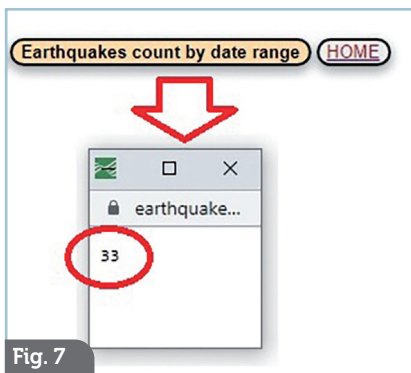


Fig. 7

rà il numero di terremoti verificatisi in quel dato intervallo di data e livello di partenza di magnitudine scelta, che in questo caso sarà di numero 33 eventi sismici come riportato nella finestrella di figura 7. Le date vanno immesse col formato AAAA-MM-GG. L'ultimo pulsante denominato "Earthquakes timeline map" vi porterà direttamente sul sito USGS con una bellissima timeli-

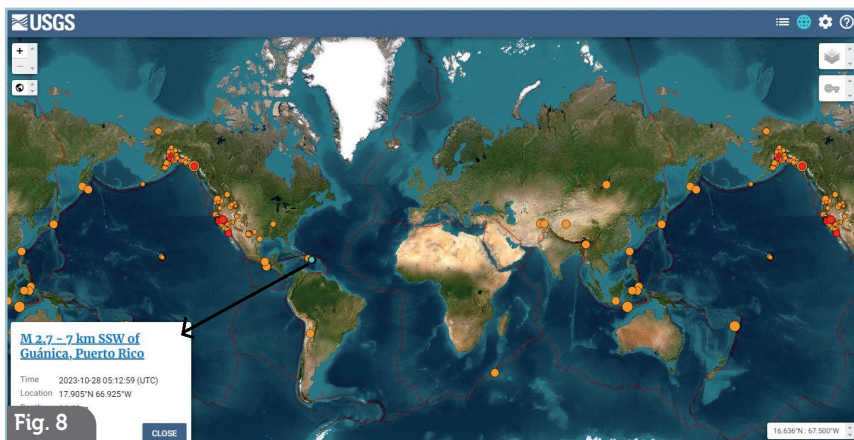


Fig. 8

ne degli ultimi eventi sismici visibile in figura 8. Cliccando su un marcatore della mappa si aprirà in corrispondenza un piccolo box contenente le relative info.

Passando ora ai dati meteo, non meno importanti per noi, questi sono tutti non previsionali ma attuali. Ho voluto implementarli sul mio sito web nell'applicazione denominata "Grid mapper" anche questa raggiungibile o dalla home page o direttamente al link https://www.iu5hiv.cloud/gridmapper/gridmapper_om.html. È unica nel raccogliere un'infinità di applicativi utili sul tema trattato e dintorni, e la vedete in figura 9. Cliccando sul pulsante "Meteo" accederete alla relativa pagina di ricerca. Tramite i pulsanti "Meteo by location name" e "Meteo by latitude / longitude" potrete visualizzare la situazione meteo attuale rispettivamente tramite l'immissione del nome della città (e dello stato di appartenenza) oppure della latitudine e longitudine tramite step con procedura guidata. L'esempio visibile in figura 10 è relativo alla città di Brisbane in Australia. Naturalmente non proprio tutte le località esistenti sul globo sono coperte e in caso non vi sia presente una fonte di dati locali questi vengono automaticamente prelevati dalla stazione meteo più vicina, inoltre nella ricerca per latitudine/longitudine se i dati immessi puntano a porzioni di mare o di terraferma disabitata nel riquadro "Location/Città" non apparirà il nome della località, mentre gli altri dati saranno tutti presenti con le

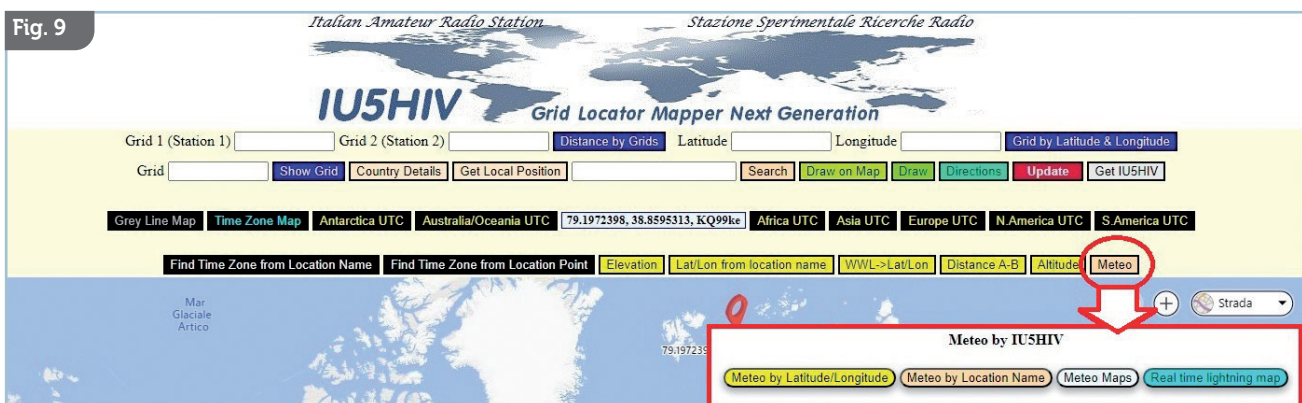


Fig. 9

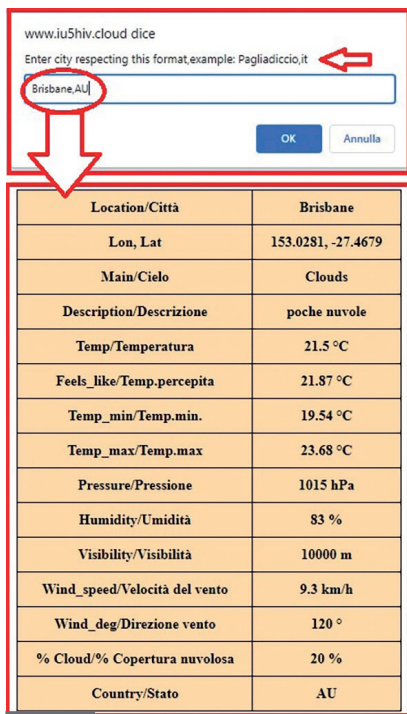


Fig. 10

modalità prima esposte. Con il pulsante denominato "Meteo maps" invece si apre una spettacolare mappa (figura 11) dove tramite il box evidenziato in alto a destra potrete visualizzarvi la situazione meteo attuale scegliendo tra le opzioni di precipitazioni globali, pressione, temperatura, velocità del vento e

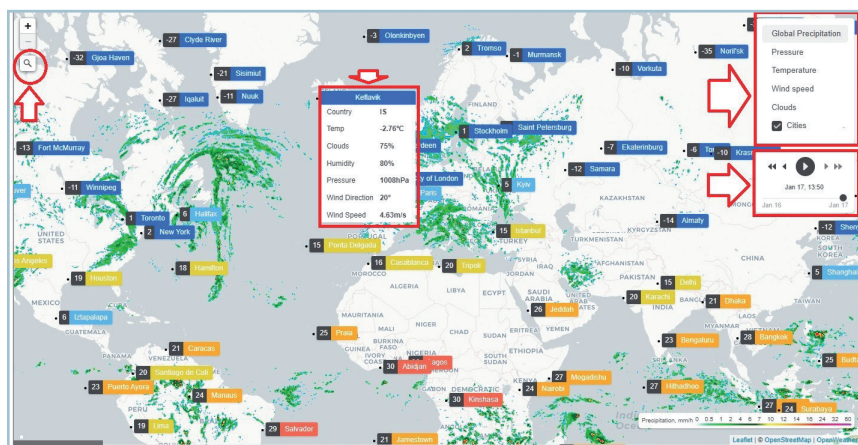


Fig. 10

copertura nuvolosa. Spuntando la voce "Cities" appariranno tutta una serie di marcatori col nome delle città cliccando sui quali si apriranno piccoli box con le informazioni locali principali. Con le icone di scorrimento video è possibile l'animazione della mappa con una qualsiasi delle opzioni scelte nell'arco delle ultime 24 ore. Tramite il pulsante con l'icona della lente in alto a sinistra è pure possibile immettere il nome della località che vogliamo e una volta dato l'ok col tasto "Enter" la mappa si posizionerà automaticamente su quella località con un livello di zoom adeguato. Tramite il pulsante "Real

time lightning map" avrete con rappresentazione animata su mappa mondiale (Figura 12) la situazione in tempo reale dei temporali e fulmini. Questi dati provengono dal sito blizortung.org che li raccoglie ed elabora tramite una rete mondiale di stazioni rilevatrici tra cui molte gestite da radioamatori italiani.

Spero di esservi stato ancora una volta utile... tutte le mie applicazioni sono totalmente free perché... voglio sempre sperare in un mondo migliore! ■

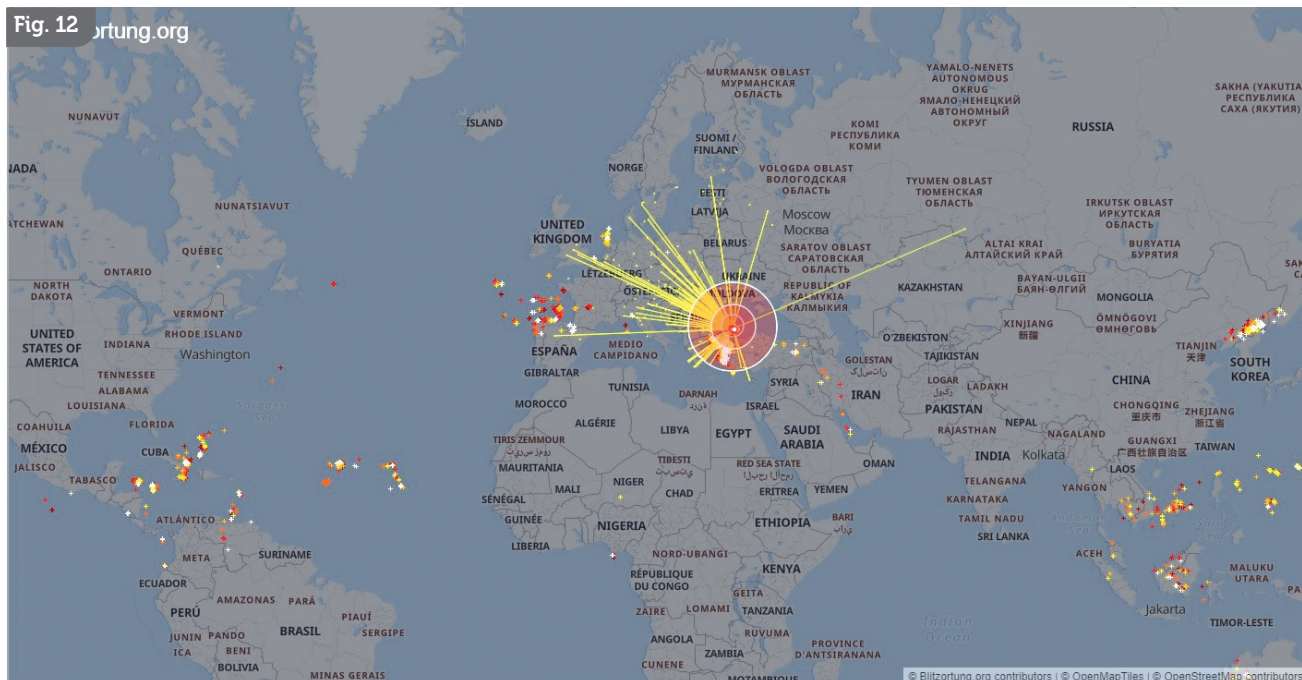


Fig. 12



Chauvin Arnaux Compa 2010

Un bel multimetro d'epoca

Ho trovato questo multimetro professionale fra le varie offerte dei siti on line. Mi ha attratto il numero di portate e il grande display unito alla fama dell'azienda produttrice che è una dei leader nella progettazione e costruzione di strumenti nel mondo, e l'etichetta di calibrazione, che indica che lo strumento era usato per tarature. Il costo oscilla a ottobre 2014 fra i 40 e 80 euro, ma si trovano anche nei mercatini a prezzo decisamente inferiore. Il prodotto, per quanto datato a fine anni '90 inizio 2000 se ben tenuto è in grado di dare notevoli soddisfazioni.



Connettore cavi

Descrizione

Una volta entrato in possesso dell'apparecchio e visto che si accendeva e funzionava (seppur senza verifica di precisione) sulle varie portate ho pensato di richiedere alla società il manuale di uso e servizio. Sia la casa madre francese che le sue filiali italiana e inglese si sono scusate dicendo che non distribuiscono manuali per evitare cloni del circuito. Cosa ci sia da clonare su un progetto di più di venti anni di età lo sanno solo loro, fatto sta che tramite un appassionato francese contattato sul web ho avuto comunque copia del manuale di servizio per un totale di oltre 20 Mb di pdf. Non lo pubblicherò che in qualche parte in questo articolo, chi è interessato mi contatti tramite la redazione di Radiokit. La forma è quella del classico multimetro, anche se le scritte e la disposizione delle portate si discostano dalla classica impostazione cinese /americana del quadrante.

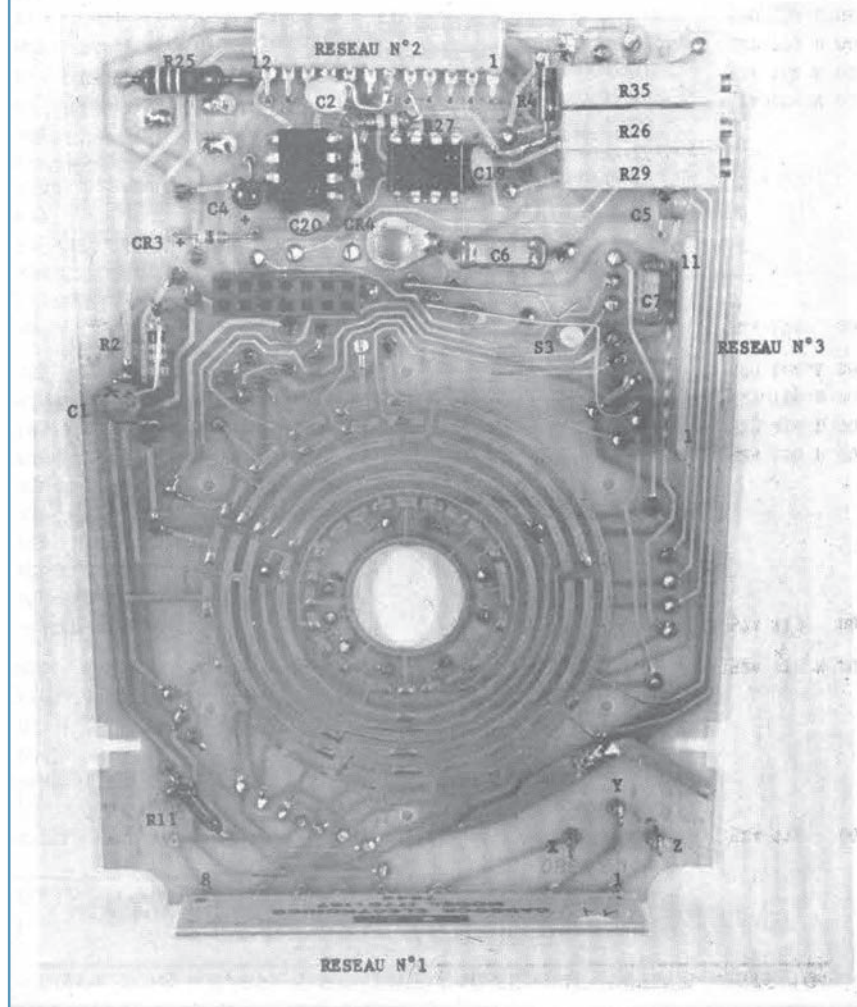


A prima vista danno l'impressione di un "fai da te" con i trasferibili R41 (chi se li ricorda ancora?). Una strap da polso e un cavalletto per lavorare su tavolo con strumento inclinato si trovano sul retro, dove è incollata in bella vista una tabella riassuntiva delle portate e delle informazioni essenziali all'uso. Diversamente dagli altri strumenti simili questo non ha le boccole per l'inserimento dei morsetti, in quanto i suddetti risultano collegati in modo inamovibile a un connettore che contiene anche il fusibile di sicurezza e che si innesta sulla parte superiore dello chassis. Sul fianco del connettore si trova il portafusibile estraibile. Togliendo questo blocchetto si accede ai contatti dove possono essere connessi vari accessori. Attenzione alla perfetta pulizia di questi ultimi se si vogliono letture precise e non ballerine! Agite senza dubbi con un buon disossidante spray.

L'interruttore di accensione si trova sul lato sinistro e ha uno scatto deciso.

PLAN DE LOCALISATION DES COMPOSANTS
DE LA CARTE SUPERIEURE 10 AMPERES

676 104



PCB

ELETTROSTATICO messo a protezione del circuito contro cariche statiche e campi elettrici e RF. Se lo rimuovete dovrete cercare di operare evitando accumulo di statica (strap del polso a terra, tappetino antistatico ecc.). Attenzione ai supporti PCB **MOLTO FRAGILI**. Se non vi sono seri motivi per aprire lo strumento evitate di curiosare, potreste causare danni e rotture.

DATI TECNICI: alimentazione con pila da 9V alcalina o batteria ricaricabile dello stesso formato (ricarica tramite caricatore esterno), funzionamento da 10,5 Vdc a 6,7 Vdc. L'indicazione di batteria in scarica avviene tramite l'accensione di due punti in mezzo allo schermo LCD. In questa condizione si ha ancora la possibilità di misurare, ma si consiglia il cambio batteria al più presto possibile. La durata di una pila alcalina è di circa 150 ore di lavoro.

Test di diodi

Tensioni continue: 200mV - 20 - 200 - 1000 Vdc

Correnti continue: 2 - 20 - 200mA 2 - 10 Adc

Tensioni alternate: 200mV - 20 - 200 - 1000 Vac

Correnti alternate: 200mA - 2 - 10 Ac

Adattatori per lettura di lux, frequenza, ecc.

La lettura non avviene in RMS, un'apposita tabella di conversione viene fornita (vedi immagine).

Per la pulizia dello chassis consiglio l'uso di detersivo neutro per piatti con un poco di acqua steso con uno straccio morbido. Nei punti più sporchi agite con lo sgrassatore rimuovendolo al più presto. Segni sul display possono essere eliminati con dentifricio o nei casi più gravi con polish per carrozzeria. Se dovete accedere all'interno rimuovete le quattro viti con guarnizioni nella parte inferiore, estraete la manopola cambio gamma e separate lentamente i gusci. La lastra verde plastificata e tenuta da una vite in ottone è lo **SCHERMO**

Schermo elettrostatico



TABLEAU DES COEFFICIENTS CORRECTEURS POUR SIGNAUX ALTERNATIFS NON SINUSOÏDAUX

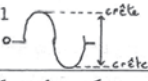
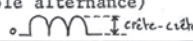
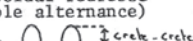
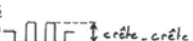
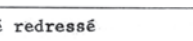
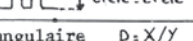
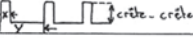
Signal d'entrée	Coefficient multiplicateur K pour obtenir l'affichage exact			
	Crête-Crête	0 - Crête	R M S	moyenne
Sinusoïdal 	2,828	1,414	1,000	0,900
Sinusoïdal redressé (double alternance) 	1,414	1,414	1,000	0,90
Sinusoïdal redressé (simple alternance) 	2,828	2,828	1,414	0,900
Carré 	1,800	0,900	0,900	0,900
Carré redressé 	1,800	1,800	1,272	0,900
Rectangulaire D: X/Y 	0,9D	0,9	0,9D ^{1/2}	0,9D
Triangulaire 	3,600	1,800	1,038	0,900

Tabella calcolo forme onda

Alimentation: 9V 1,8mA						
fusible - Fuse 3,15A 6x32						
Pile_Cell 9V	CEI	Wonder	Mazda	Mallory	Varta	Aglo
Zn_C	6F22	TOP22	SMT622		302?	
Alcaline Mn	6F22			MN1604		
Batt. Cd_Ni					TR7/8	u.c.
Fonction	VOLTS				OHMS	
	30-500Hz				C-500Hz	
Calibre Range	0,2V	2V	20V	200V	200Ω	2mA
	1kV	1kV	1kV	1kV	2MΩ	10A
Erreur Error	0,15%	0,25%	0,3%	0,4%	0,6%	0,6%
	±1pt	±2pts	±1pt	±1pt	±2pts	±2pts
Protection	kV				10kA	
	0,6	2,2	0,4	1,1	0,4	0,5kV
kVc	0,85	2,2	0,6	1,6	0,6	0,25
kA						0,5
						50
						80
						50
						80

Tabella sul retro dello strumento

Consumi

1,8mA su tutte le portate TRANNE che su prova diodi e portata 200 Ω dove il consumo sale a 2,5 mA.

L'apparecchio è conforme al grado IP 63 per la polvere e IP 63 per acqua (norme NF 20-0010)

Lecture da 20 Hz a 10 kHz (tabella di correzione allegata al manuale).

Utilizzo

A parte il fatto di avere i puntali che non necessitano di essere spostati per le misure in corrente / tensione o alternata / continua l'uso del multimetro è identico ai modelli standard. Una nota importante: in presenza di forti campi a radiofrequenza si suggerisce di attorcigliare fra loro i cordoni dello strumento e di mantenerlo distante dai circuiti evitando di toccarlo durante le misure. I puntali sono estraibili dal cavo per la sostituzione da

usura ma, visto gli anni passati dalla messa in commercio può essere più comodo sostituirli con dei cavi ultraflessibili al silicone rimuovendoli completamente dal blocchetto di connessione.

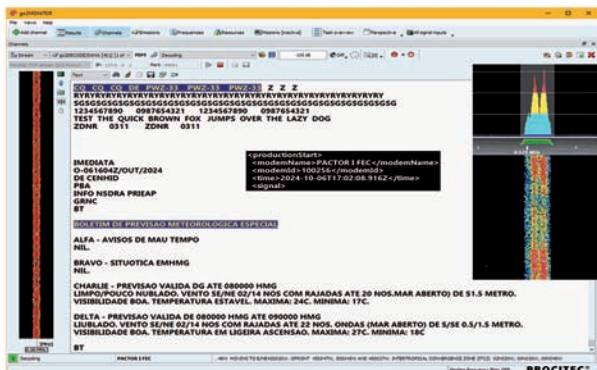
Riallineamento

Prima di avventurarsi in questa operazione è conveniente verificare se ve ne sia effettivamente bisogno (nel mio caso non è stato necessario, ad esempio). Vi servirà quindi uno strumento di riferimento affidabile, un alimentatore STABILIZZATO e una fonte di tensione alternata variabile (ad esempio un variac). Portatevi al paragrafo 12 "Recalibrage" sul manuale e confrontate le letture con quelle delle tabelle variando tensioni e correnti sulle varie portate. Se notate scostamenti pesanti rispetto a quanto indicato iniziate la ricalibrazione della portata affetta dal problema. I trimmer su cui intervenire sono indicati nei vari paragrafi relativi alle portate e potrete reperirli poi sullo schema topografico allegato al manuale di servizio e sulle relative fotografie. Servono ovviamente mani ferme, cacciaviti miniatura e un goccio di cera per fermare i trimmer (opzionale). Un preriscaldamento degli strumenti e l'operare in ambiente ove non vi sono sbalzi di temperatura aiuteranno nelle operazioni di riallineamento. Ovviamente più lo strumento di riferimento sarà di classe di precisione alta tanto più si potrà ottenere nell'accuratezza di lettura finale.

Per motivi di spazio non è stato possibile inserire sulla pagine della rivista lo schema elettrico che troverete sul sito della rivista www.radiokitelettronica nella sezione programmi utili. ■

"Secret" Frequencies for SDR Fun Worldwide Broadcast and Utility Radio Stations

Up-to-date frequencies, schedules and digital data codes for 2025!



2025 Shortwave Frequency Guide - EUR 45

350 pages, 12,800 entries with all broadcast and professional utility stations worldwide. Latest schedules for 2025. Clearly arranged and really user-friendly. 29th edition!

2025 Super Frequency List CD - EUR 35

4,000 shortwave broadcast frequencies, 8,800 frequencies of utility radio stations, plus 24,200 formerly active frequencies. 1000 fascinating new digital data decoder screenshots. 31st edition!

2025/2026 Guide to Utility Radio Stations - EUR 55 plus Supplement Jan 2026

550+16 pages, 8,800 frequencies and 260 digital data / SDR screenshots. Frequencies, stations, call signs, codes, abbreviations, meteo/NAVTEX/press schedules, and much more. 33rd edition!

Special package prices available:

Safe 10 EUR: SWFG + UTG = 90 EUR • SWFG + CD = 70 EUR • UTG + CD = 80 EUR

Safe 20 EUR: SW Frequency Guide + Utility Stations Guide + CD = 115 EUR

Payment by Mastercard, Visa, bank, cash (EUR only). No cheques! Worldwide postage is 9 EUR/kg. See our website and free 2025 catalogue for more products, detailed descriptions, recommendations from all over the world, and hundreds of the very latest radio monitoring screenshots. We've been leading in this field for 57 years!

Klingenfuss Publications • Hagenloher Str. 14 • 72070 Tuebingen • Germany
info@klingenfuss.org • www.klingenfuss.org • Phone +49 7071 62830



Tel. +39(0)6.27858223
E-mail: info@iojxx.com

100%
MADE IN ITALY

Progettiamo e realizziamo antenne ed accessori

16JXX2



Inoltre troverete:
Antenne HF & V-U-SHF
Preamplificatori
Amplificatori di potenza
Cavi coassiali e connettori
Accessori per Radioamatori

Visitate il nostro sito:

www.iojxx.com

Distributori per l'Italia:



Associazione Italiana per la Radio d'epoca

A.I.R.E. è una Associazione senza scopo di lucro che mette a disposizione di tutti gli interessati ed appassionati del settore del collezionismo delle radio d'epoca la passione, le competenze che l'Associazione ha acquisito in oltre 30 anni di attività; organizzando, quando possibile, mostre e conferenze tematiche.

Tutti i soci ricevono bimestralmente la rivista sociale LA SCALA PARLANTE e possono consultare liberamente i contenuti sempre aggiornati presenti sul sito **www.aireradio.org** oltre a contare sulle consulenze tecniche del Consiglio Direttivo

Associarsi è semplice e soprattutto interessante!

COME ASSOCIARSI: Quota per l'Italia € 50.00; Estero € 53.00

- con PayPal: dalla pagina "Associatevi" del sito **www.aireradio.org**

- con Bonifico bancario: Banco Posta IBAN: IT29 W0760114100000010968527;

(BIC SWIFT: BPPIITRXXX) intestato a: A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca

- con versamento su Conto Postale n. 10968527 intestato a: A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca (indicare chiaramente nome, cognome, indirizzo, num. tel. e/o e-mail)

Visitate il nostro sito
www.aireradio.org



A.I.R.E. Associazione Italiana Radio d'Epoca
Sede Legale presso il Museo dei Mezzi di Comunicazione di Arezzo

Collana dei volumi

RICEVITORI E TRASMETTITORI SURPLUS



Fin dalla sua nascita la radio si è offerta, grazie alla sua capacità di diffondere notizie e opinioni in modo accessibile e immediato, come prezioso strumento per accendere una luce nel buio dell'ignoranza e della confusione, come mezzo per inseguire la verità e la giustizia anche se spesso sembrano essere inafferrabili. E noi, come radioamatori, non possiamo e non dobbiamo far tacere le nostre radio. Abbiamo raccolto in unico volume alcuni degli articoli più significativi apparsi sulle pagine di Radiokit elettronica: l'argomento è talmente vasto e i contributi talmente numerosi che è stato necessario operare una scelta. In questo primo volume sono compresi tre decenni di storia della radio: 1930-1940, 1941-1950, 1951-1960. L'argomento è talmente vasto e i contributi talmente numerosi che è stato necessario operare qualche scelta, non potevamo fare diversamente
288 pagine a colori. € 25,00

COSTRUIRE ANTENNE



Autocostruzioni alla portata di qualsiasi laboratorio progettate dai Radioamatori

L'opera vuole essere da stimolo coloro che hanno intenzione di intraprendere la costruzione di un'antenna. Per un radioamatore, si sa, una buona antenna è tutto. Come facciamo a stabilire se le nostre antenne stanno facendo il loro dovere? Quanto rende la mia nuova antenna? Quale antenna posso installare anche in spazi ridotti. Ebbene, sono proprio i Radioamatori a darci le risposte con le loro realizzazioni effettuate negli anni sulle pagine di Radiokit elettronica dal 2010 al 2018. Progetti di antenne dalle HF alle SHF utili a molti altri appassionati. 304 pagine. € 23,00.

RADIO-ELETTRONICA ALLA MANIERA FACILE



di N. Neri

Il vero e proprio testo teorico base della materia, appendici ed approfondimenti sugli aspetti più importanti, esempi ed esercizi applicativi, aspetti sperimentali che possono essere affrontati in pratica, sia per apprendimento che per diletto, nonché un breve glossario che faciliti la comprensione di ogni singola parte costitutiva. 288 pag. €17.50

Guglielmo Marconi - Scienza per l'umanità di Gianfranco Tarchi



L'autore racconta di come giovanissimo Marconi cominciò a lavorare attorno alla sua invenzione e come in seguito giunse al successo; tratta la nascita e lo sviluppo della radio, con qualche cenno agli studi e alla vita, sia privata che pubblica; non trascura una disamina di alcune delle tante controversie su chi abbia realmente inventato la radio. Nel tentativo di non proporre solo righe scontate affronta un argomento particolare e controverso "le colpe" di Marconi: il fascismo, il colonialismo, l'antisemitismo e la sua estraneità al mondo accademico. A completare l'opera, la voce postuma di Nerio Neri, maestro radiotecnico e appassionato divulgatore, che introduce una nuova e preziosa prospettiva storica basata su documenti e testimonianze che ha come fulcro la consegna del Premio Nobel per la Fisica a Guglielmo Marconi avvenuta nel 1909 a riconoscimento del contributo dato allo sviluppo della telegrafia senza fili. 80 pag. - € 12,00

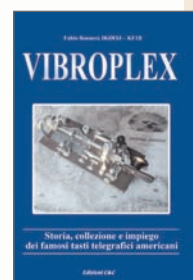
ABC DELLE RADIO A VALVOLE

di N. Neri

Questo volume tratta i singoli circuiti relativi agli apparecchi realizzati con tubi elettronici; teoria e pratica delle varie applicazioni che hanno fatto la storia dei primi 50 anni della radioelettronica. 96 pag. € 10,00

VIBROPLEX

di F. Bonucci



La storia della mitica casa americana e del suo inventore Horace G. Martin, descrive tutti i brevetti, i modelli prodotti dal 1905 a oggi, le matricole, le etichette e fornisce utili consigli sul restauro e sulla collezione dei vecchi bug. In ultimo egli dedica spazio a una doverosa e utile parentesi sulla regolazione e l'impiego pratico dei tasti semiautomatici. 96 pagine a colori € 12,00

LE RADIOCOMUNICAZIONI IN EMERGENZA

di A. Barbera e M. Barberi



L'opera è rivolta a tutti coloro che operano nel campo della Protezione Civile e che debbono conoscere cosa sono e come si organizzano le radiocomunicazioni d'emergenza. Illustra sia i temi generali – legislativi, normativi e organizzativi – sia tutte le questioni pratiche e operative, dalle apparecchiature sino ai dettagli spiccioli della preparazione personale. Ogni capitolo è specifico per un singolo argomento, permettendo a ciascuno di attingere alle informazioni di suo interesse. 192 pag. € 20,00

ZERO SPESE

di SPEDIZIONE PER ORDINI
SUPERIORI A € 60,00

WWW.RADIOKITELETRONICA.IT

del'electronica

ANTENNE, linee e propagazione

di N. Neri

1° vol.: Funzionamento e progetto - Tutto quello che serve a comprendere la fenomenologia delle 3 grandi «zone» interessate dal viaggio delle radioonde: l'irradiazione nell'antenna, la propagazione nello spazio, il percorso nelle linee.

284 pag. € 16,50



ANTENNE, progettazione e costruzione

di N. Neri

2° vol.: Gli elementi per calcolare i vari tipi di antenne per ritrasmissione (e simili) dalle frequenze più basse alle microonde; le necessarie indicazioni e comparazioni sulle prestazioni, in funzione delle possibili soluzioni da adottare; esempi ed elementi costruttivi, documentazione illustrativa, per la migliore realizzazione pratica. 240 pag. € 16,50



COSTRUIAMO LE ANTENNE FILARI

di R. Briatta e N. Neri

Ampia ed esaustiva panoramica sui vari tipi di antenne che è possibile costruire prevalentemente con conduttori filari e con buone garanzie di risultati, basandosi su esemplari costruiti e provati. L'aggiunta in appendice di una panoramica spicciola e sintetica su tutti quei tipi di antenne di cui non si è ritenuto di dilungarsi con ampie e pratiche descrizioni, ne completa il quadro specifico. La pubblicazione comprende anche capitoli su misure e strumenti, balun e trappole, materiali di supporto. 192 pag. € 16,50



COSTRUIAMO LE ANTENNE DIRETTIVE E VERTICALI

di R. Briatta e N. Neri

Descrizioni pratiche di antenne di vari tipi, per varie frequenze tutte rigorosamente sperimentate che non richiedono altre prove ma solo la riedizione. La parte iniziale è basata sulle descrizioni di parti meccaniche ed elettriche che accompagnano l'impianto d'antenna quali i materiali con cui sono costruite, gli accessori relativi, le informazioni utili al corretto utilizzo di tralicci e supporti, i consigli per ridurre al minimo i danni da fulmini nonché i sistemi per ottenere il massimo della resa da antenne di ridotte dimensioni. 192 pag. € 16,50



RADIOTECNICA PER RADIOAMATORI

di N. Neri

Da oltre 40 anni il testo base per la preparazione all'esame per il conseguimento della patente di radiooperatore. L'attuale revisione meglio inquadra l'ampia materia, facendone un vero e proprio vademecum di teoria circuitale sugli argomenti che ne costituiscono il programma, sempre però restando a livello piano e accessibile; guidando passo-passo il lettore dall'elettrone all'antenna. Sottolineando sempre più l'aspetto fisico dei fenomeni e la loro giustificazione matematica. 272 pag. € 17,50



MANUALE DI RADIOTELEGRAFIA

di C. Amorati

Il libro è destinato principalmente a coloro che si avvicinano alla telegrafia per la prima volta; a questi ultimi è dedicata la parte iniziale del volume nella quale la didattica del CW è impostata in senso musicale. La seconda parte interesserà invece chi decide di praticare il CW in radio.

Gli argomenti sono di procedura operativa: l'impostazione del QSO, il gergo telegrafico, i codici, le consuetudini, le regole di comportamento, come inizia un collegamento, cosa si dicono gli OM. 128 pagine corredate di foto, disegni e tabelle. Solo libro 128pag. € 10,00.

Libro + supporto USB. € 15,00



TEMI D'ESAME per la patente di radiooperatore

di N. Neri

Ad integrazione di "Radiotecnica per Radioamatori" in questo volume sono raccolti gli esercizi assegnati in occasione degli esami per la patente di radiooperatore (negli ultimi 10 anni ed oltre), selezionati in modo da fornire un'ampia panoramica sugli argomenti più importanti e rappresentativi, per quanto riguarda sia i veri e propri circuiti da calcolare che le domande di tipo descrittivo, con l'aggiunta di informazioni utili alla preparazione specifica. 120 pag. € 6,00



OFFERTA 4 VOLUMI ANTENNE a € 50,00

Copie protette da copyright Edizioni C&C - Vietata la diffusione - Cod. 452502

OFFERTA 2 VOLUMI a € 32,00



DSP per ricetrasmittitori

... costruiamo un Ricevitore SDR modulare alla maniera facile con Raspberry Pico Pi

Con questo articolo proseguiamo il nostro studio nel mondo delle radio digitali usando un approccio semplificato ma che possa consentire di ottenere buoni risultati con pochi sforzi e senza conoscenze troppo specialistiche. Per approcciare questo progetto è necessaria ovviamente un po' di manualità nell'assemblaggio di circuiti radio elettronici e la conoscenza base del sistema Arduino, tutte abilità che possono essere acquisite senza difficoltà e alla portata di tutti, ma soprattutto è necessaria la voglia di conoscere e sperimentare.

Vediamo cosa si otterrà: il nostro obiettivo è di costruire un ricevitore a sintonia continua sullo spettro HF (30kHz - 30MHz), multi modo (AM SSB CW), dotato di vari filtri e DNR per la riduzione del rumore, inoltre consentiremo la visualizzazione di frequenza, parametri operativi, e ci sarà un panadapter per la visualizzazione delle spettro e della waterfall con una ampiezza di circa ± 10 kHz.

La costruzione del ricevitore prevede l'acquisto e l'assemblaggio di moduli indipendenti testabili e utilizzabili anche in modo individuale, è possibile anche la sostituzione di un modulo con uno equivalente se già in vostro possesso.

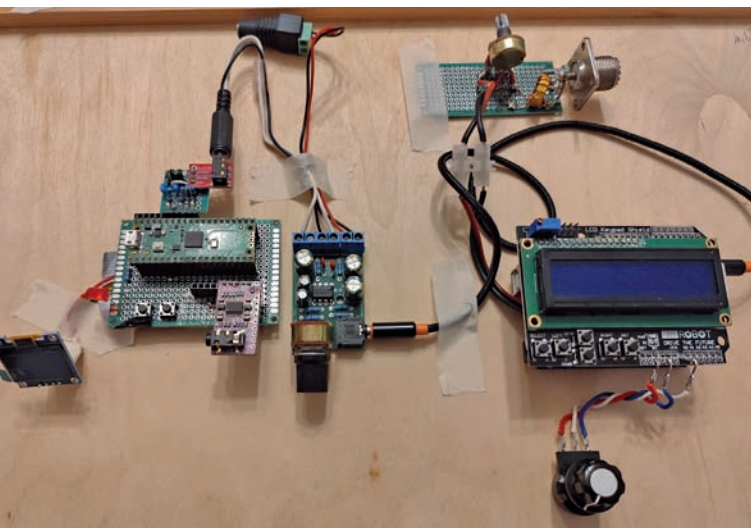
Ecco i moduli previsti:

- Modulo Adattatore Antenna (Wire Adapter Transf & Gain)
- Modulo Sintonizzatore con uscita I/Q;
- Modulo preamplificatore IF stereo;
- Modulo DSP per demodulazione e filtraggio (argomento principale dell'articolo);
- Modulo amplificatore mono di BF oppure uso di una cassa amplificata.

Lo schema a blocchi in figura 1 illustra il cablaggio dei diversi moduli, ovviamente a seconda del tipo di segnale è necessario utilizzare il cavetto adatto: cavo schermato stereo per i segnali di BF, come il segnale I/Q in ingresso al demodulatore, oppure di interconnessione tra l'amplificatore di BF, mentre cavo schermato per radiofrequenza tipo RG-174 per l'interconnessione con il modulo di adattamento di antenna.

Modulo Adattatore Antenna (Wire Adapter Transf & Gain)

Partendo dal connettore di antenna, viene utilizzato un semplice adattatore costituito da un Toroide T50-6 con primario e secondario costituiti da dieci spire, seguito da un Potenzimetro lineare da 50 k Ω . Nella figura 2 è mostrato lo schema per realizzarlo. Con questo adattatore potete collegare una Antenna Long Wire o altra antenna connessa anche via cavo coassiale. Se disponete di una antenna a larga banda, suggerisco l'utilizzo di un accordatore manuale prima di collegare l'antenna in modo tale da migliorare il tuning e ridurre il rumore in ingresso. Naturalmente è possibile sostituire questo modu-



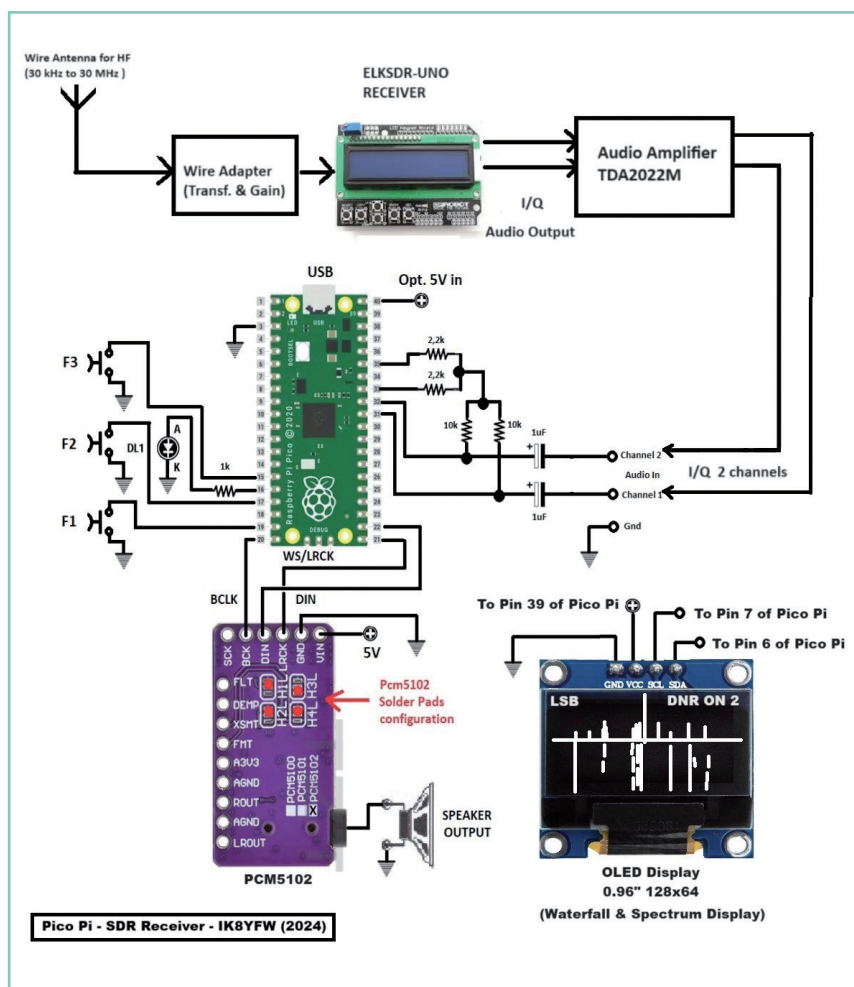
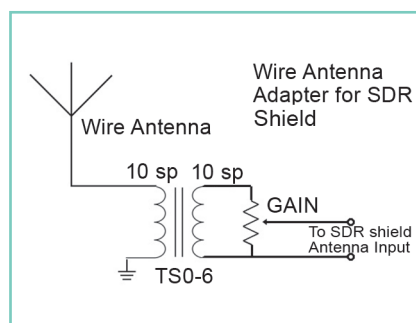


Figura 1 - Schema a blocchi ricevitore

lo con un preselettore con o senza preamplificatore come per esempio i preselettori della serie MFJ 1040 o similari. Insomma assicuriamoci di avere un segnale ben amplificato e filtrato per ottenere i migliori risultati.

Il modulo andrà collegato all'ingresso di antenna del modulo sintonizzatore scelto se richiesto.

Figura 2 - Wire Adapter e Gain



Modulo Sintonizzatore (ELKSDR-UNO)

Lo stadio di sintonizzazione è costituito da un Tayloe detector che consente di sintonizzare la stazione desiderata e di fornire in uscita un segnale IF in quadratura I/Q.

Per lo scopo vanno bene tutti i ricevitori con uscita AUDIO I/Q come ad esempio:

- QRP Lab Receiver Module Kit;
- SDR Receiver di YU1LM
- Arduino Shield ElektorSDR
- Ensemble Softrock
- ZetaSDR di LY1GP

Personalmente ho provato le prime tre soluzioni, e nell'articolo vedrete una soluzione basata sull'ArduinoShield di ElektorSDR.

Ho costruito il ricevitore sovrapponendo a una scheda Arduino UNO, lo shield Elektor SDR,

acquistabile già assemblato, e uno shield Display e pulsanti della DF Robot.

Per pilotare il modulo di sintonizzazione ho scritto un firmware per Arduino che troverete nelle note al termine dell'articolo, sul quale non c'è molto da dire, se non che è usato per pilotare il VFO Si5351 a bordo dello shield di Elektor. Ho chiamato questa piccolo progetto **ELKSDR-UNO** e può essere usato come soluzione indipendente se volete collegarlo direttamente al PC con il software SharpSDR come demodulatore I/Q.

Nella figura 3 sono visibili le varie semplici fasi di assemblaggio del modulo, in particolare, nell'ultima foto mostro la connessione di un Potenziometro di tipo **Lineare da 10 kohm** che consente di utilizzarlo come aiuto alla sintonizzazione. Chi ha avuto l'opportunità di costruire i ricevitori della prima serie BiTx40, si ricorderà di questo tipo di sintonia economica: in pratica viene utilizzato un potenziometro che nella zona centrale di escursione consente di muoversi di $\pm 500\text{Hz}$ o $\pm 1\text{kHz}$, ma appena si raggiungono gli estremi dell'escursione, si avvia una scansione nella direzione di sintonizzazione. E' un meccanismo ingegnoso, semplice ed economico.

Usando gli altri tasti del modulo pulsanti, sarà possibile cambiare lo step di sintonia, usare i tasti up/down per sintonizzarsi, e impostare lo step 1MHz per potersi spostare di banda.

Questo modulo necessita dell'adattatore di antenna visto al paragrafo precedente per poter funzionare a dovere.

Non aggiungiamo altri dettagli su questo modulo, troverete tutti i riferimenti del progetto e del modulo Elektor nei riferimenti bibliografici alla fine dell'articolo, corredati di video dimostrativi.

Modulo preamplificatore IF stereo

Questo modulo è utilizzato per adeguare il segnale in uscita dal detector I/Q a un livello idoneo



Figura 3 - Assemblaggio dei moduli del ElkSDR-UNO

a pilotare il campionatore ADC del Raspberry. È costituito da un semplice amplificatore stereo basato sul chip TDA2822M che opera in Classe AB, a bassa distorsione, con tensione di alimentazione ammessa dai 2-12 V ma dovrà essere alimentato a 9V per offrire le prestazioni necessarie. Il modulo, mostrato in figura 4 si può trovare anche già assemblato per pochi euro e rappresenta una buona soluzione se non avete voglia di autocostruirlo.

Ovviamente i due canali saranno usati per amplificate in modo indipendente ciascun segnale I e Q.



Figura 4 - Modulo amplificatore TDA2822M

Modulo DSP per demodulazione e filtraggio

Eccoci giunti all'argomento principale dell'articolo, il demodulatore. Per costruire questo modulo ho sfruttato tutta l'esperienza già maturata con il precedente progetto (vedi Radiokit aprile 2024). In effetti ho riutilizzato lo stesso modulo che avevo già predisposto per l'acquisizione del doppio segnale, al quale ho solamente collegato il Display per realizzare il Panadapter per la visualizzazione dello spettro e la waterfall del segnale ricevuto. Vi rimando a quell'articolo per una spiegazione esauriente sulle

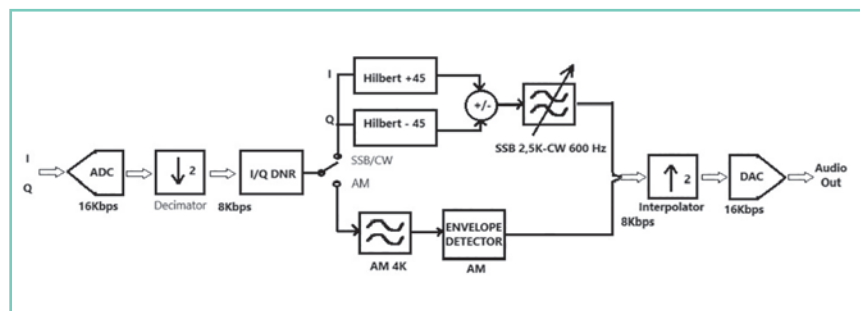
caratteristiche del modulo Raspberry Pico Pi: che rappresenta il motore del modulo. In questa sede mi limiterò a descrivere l'algoritmo implementato. Prendendo come riferimento la figura 5, seguiamo il segnale dall'ingresso all'uscita. Il segnale amplificato dal modulo con TDA2822M, viene applicato ai terminali di ingresso dell'ADC del Raspberry Pico Pi: si tratta di un segnale I/Q su due canali campionati al bitrate di 16kbps e poi decimati di un fattore 2 per contenere le risorse necessarie alla catena di elaborazione. Il segnale I/Q decimato con bitrate di 8kbps attraversa un filtro variabile AVG (mediano) che funge da Digital Noise Reduction e opera nei primi stadi. L'azione è modesta ma l'effetto si percepisce sufficientemente sul segnale ricevuto. L'uscita del DNR può essere inviato alla catena di demodulazione scelta. La prima catena è quella usata per la ricezione AM composta da un filtro passa banda e un rivelatore di inviluppo.

In uscita, per semplificare l'elaborazione non è stato previsto un ulteriore filtro perché sfrutteremo l'azione dell'interpolatore che già filtra il segnale in bassa frequenza in modo sufficiente.

Per i modi in banda laterale unica USB, LSB e CW, ho realizzato un Phase Detector costituito da due filtri Hilbert e un sommatore.

I filtri Hilbert per la catena di demodulazione sono stati calcolati con il programma "Iowa Hills Hilbert Filter Designer", utilizzando una funzione interessante che consente di ottenere direttamente la coppia di filtri "Matched per SSB" pronti da utilizzare.

Figura 5 - Detector



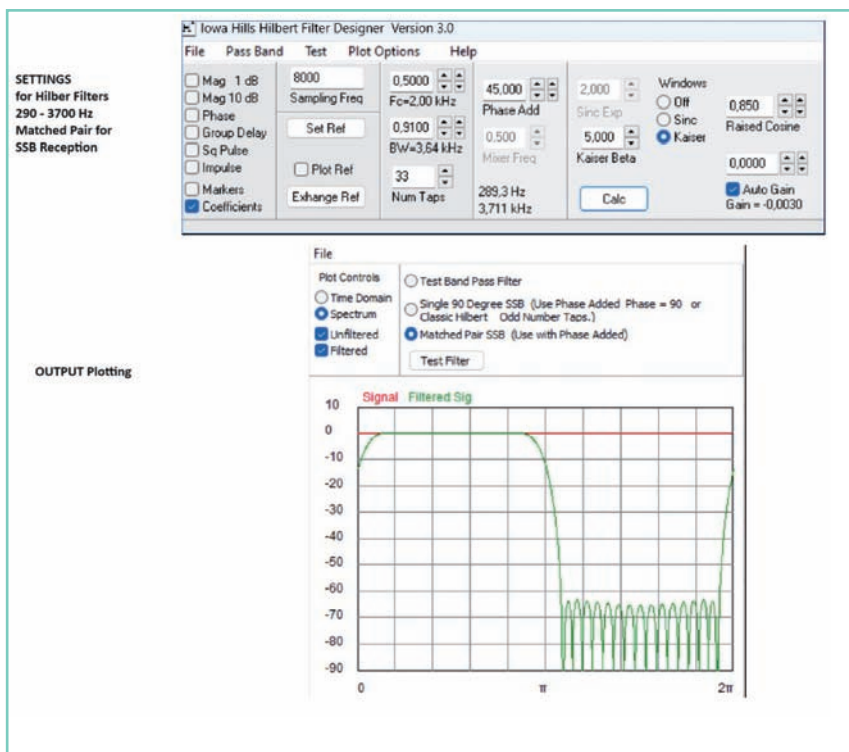


Figura 6 - Impostazioni e plotting filtri di HILBERT

Nella figura 6 ho riportato i parametri corretti da impostare per ottenere la coppia di filtri desiderati calcolati con un Sample rate di 8kHz e una larghezza di banda approssimativa di 3650 Hz.

Il programma fornisce i coefficienti dei due filtri Hilbert in float (coefficienti decimali per intendersi), ma il piccolo processore del Raspberry Pico Pi RP2040 non disponendo di un unità FPU (floating point unit) dedicata, né di estensioni DSP in hardware, lavora adeguatamente solo utilizzando aritmetica intera, pertanto in fase di inizializzazione del Demodulatore, prima che inizi l'acquisizione in Real Time dei segnali di ingresso, i coefficienti memorizzati nel codice del programma vengono convertiti nei corrispettivi in notazione intera e memorizzati in memoria RAM assicurando le migliori prestazioni all'algoritmo.

Ho voluto fare queste precisazioni per evidenziare che non basta solo utilizzare un algoritmo,

anche se questo è noto, per ottenere un buon risultato, ma bisogna adattarlo per farlo "girare bene" su un determinato Microprocessore. A volte si riescono a ottenere buoni risultati con un algoritmo a discapito della sua leggibilità; nel nostro caso sono riuscito a ottenere un buon compromesso tra prestazioni e leggibilità del codice, proprio perché l'intento di questa serie di articoli è anche di carattere didattico.

Nei codice sorgente pubblicato sul mio sito GitHub (vedi note a fine articolo) potete soffermarvi sul file DspProcessor.cpp ed esattamente sulla funzione che esegue la demodulazione audio-IO loop.

Allego un frammento estratto dalla funzione dove si legge in modo abbastanza chiaro l'elaborazione dei segnali acquisiti I e Q durante la demodulazione.

```
void audioIO_loop() {
    ....
    // Acquisisce e pre processa i segnali I e Q dal ADC
    ...
    // Per la banda laterale (SSB CW)
    if (demodMode == SSB) {

        // Applica i filtri Hilbert sui due canali I e Q
        newSample_I = HP45Filter_get(&fltHP);
        newSample_Q = HM45Filter_get(&fltHM);

        if (demodMode == LSB) {
            outSample_8k = newSample_I - newSample_Q;
        }
        else
        if (demodMode == USB) { // USB
            outSample_8k = newSample_I + newSample_Q;
        }
        else
        if (demodMode == CW) { // CW U
            outSample_8k = newSample_I + newSample_Q;
        }
    }
    // Altrimenti demodulo la AM
    else if (demodMode == AM)
    {
        ...
        // Applica i filtri passa banda per ogni canale
        newSample_I = AUDIOFilter_get(&fltDec_I1) * gainDec;
        newSample_Q = AUDIOFilter_get(&fltDec_Q1) * gainDec;

        // Questo è l' Envelope detector
        outSample = MAG(newSample_I, newSample_Q);
    }

    // Post processa il segnale Audio outSample e lo invia al DAC per la riproduzione in
    altoparlante ...
    ...
}
```

In fin dei conti il demodulatore è stato semplicemente ottenuto combinando alcuni filtri con particolari caratteristiche e alcune semplici funzioni matematiche (somma differenza e modulo) applicate ai campioni di segnale raccolti e accumulati nel tempo. Un approccio più semplificato e didattico di questo non si poteva ottenere e sono convinto che sia alla portata di tutti.

A valle del processo di demodulazione è stata aggiunta una catena di filtraggio del segnale demodulato con larghezza di banda variabile. I parametri del filtro vengono ricalcolati e adattati ogni volta che si cambia modulazione sfruttando il prezioso supporto del secondo Core del Microprocessore per evitare interruzioni del segnale ascoltato o difetti nell'audio ricevuto.

Infine il segnale attraverserà il tratto finale dell'interpolatore che riporta la bitrate ai canonici 16kbps idonei ad alimentare il DAC esterno PCM5102 connesso al Raspberry attraverso interfaccia I2S.

Vi ricordo, in fase di compilazione del codice, che è necessario installare nell'ambiente di sviluppo Arduino IDE, tutte le librerie indicate nelle corrette versioni specificate nei riferimenti sul progetto github compreso il framework base earlephilhower/arduino-pico di Earle Philhower.

Per informazioni più specifiche sul modulo audio, consiglio di consultare il precedente articolo pubblicato su Radiokit n.4 - Aprile 2024.

Modulo amplificatore audio di BF

Per ascoltare il segnale ricevuto, potrebbe essere sufficiente collegare una Cuffia al jack di uscita del PCM5102, e il segnale è già ben ricevibile. Oppure si può inviare questo segnale a una cassa acustica preamplificata, va bene anche realizzare un piccolo amplificatore di BF con un LM386 o altro piccolo amplificatore che vi trovate già nel vostro laboratorio.

Consigli per ottenere il massimo delle prestazioni

Cercate di utilizzare una buona antenna esterna, meglio se accordata, non basta uno spezzone di filo, ma assicuratevi di fornire in ingresso un segnale generoso e ben filtrato.

Per ridurre le interferenze sarebbe opportuno mantenere separate le alimentazioni tra i vari circuiti, o almeno separare la parte di Demodulazione dalla sezione di ricezione in modo tale da evitare fenomeni di Ground Loop o disturbi vari.

Se volete utilizzare dei moduli preamplificatori diversi da quelli indicati, evitate di usare amplificatori in classe D, anche se di bassa potenza, perché potrebbero produrre disturbi in radio frequenza captata poi dal ricevitore stesso. Stessa cosa vale per la sorgente di alimentazione. Le migliori performance si ottengono utilizzando un alimentatore lineare o ancora meglio utilizzando delle batterie.

Conclusioni

Concludendo, proviamo a tirare le somme sui due articoli proposti sul Raspberry Pico Pi: abbiamo imparato a elaborare in Real Time i segnali analogici per ottenere filtraggio efficiente, ma anche a realizzare algoritmi semplici che utilizzassero i due Core disponibili. Abbiamo anche imparato a connettere un dispositivo esterno DAC in grado di elevare la dinamica del segnale in uscita. Siamo riusciti a modellare un demodulatore completo con un codice semplice e facilmente replicabile. Abbiamo compreso come calcolare i parametri dei filtri Hilbert per il demodulatore di fase e a demodulare e filtrare i segnali AM, SSB. Vi invito a leggere il codice scritto, vedrete che è semplice, commentato e facilmente estendibile e certamente migliorabile. Ho già avuto diversi contatti da appassionati che propongono estensioni e modifiche.

Ovviamente lo studio non fini-

sce qui, ci aspettano altre avventure con altri processori che stanno arrivando e con i quali possiamo realizzare tante altre elaborazioni usando i DSP in modo creativo e anche originale.

È in arrivo la seconda generazione del Raspberry Pico Pi, una versione migliorata, potenziata e che consentirà di implementare algoritmi molto più complessi ma a costi sempre bassi e alla portata di tutti.

Arrivederci dunque al prossimo appuntamento con nuovi e appassionanti argomenti del mondo dell'elaborazione Digitale dei Segnali. Per chiarimenti o anche per un saluto, sono raggiungibile all'indirizzo ik8yfw@libero.it.

Note Bibliografiche

- progetto Demodulatore Multimodo con Raspberry pico pi con video dimostrativi
<https://github.com/gcallipo/PicoPi-Demodulator>
- riferimenti progetto tuner sdr ELKSDR-UNO con video dimostrativi
<https://github.com/gcallipo/ElkSDR-UNO>
- riferimenti Elektor Sdr Shield
<https://www.elektor.com/products/elektor-sdr-shield-2-0>
- riferimenti ZetaSDR
<https://www.qrz.it/ly1gp/SDR/>
- riferimenti SDR YU1LM
http://sdr.pip.cz/docs/dr2b_receiver.pdf
- riferimenti QRP Lab IQ Receiver
<https://qrp-labs.com/receiver>
- DSP per ricetrasmittitori
Articolo pubblicato su Radiokit aprile 2024 ■

**RadioCenter**
tutto per le comunicazioni

IK4LFI  Cell. 379.1179775

Antenne, apparati e accessori

 Visitate il nostro sito

www.radiocenter.it

INDICE ANNATA 2024

Num. pag.

Apparati-RTX

Gueray RADIO	1	46
Riparazione filtri Yaesu VX-7R	2	36
Quansheng UV-k5	3	40
Kenwood TH-D75E	4	36
ATS25 max-Decoder	4	43
Apparati Icom IC-H16T	5	42
Kenwood TS440S	6	48
Prod.El V5/51-SI: un apparato civile per usi amatoriali pesanti	6	51
Telecomando di un RTX civile	7/8	46
Ricevitore HRD-747	9	38
Icom IC-910H con GPSDO	9	40
Alimentatore Microset LS50	10	34
Modifica dello Yaesu MRL 2007W	10	38
Il nuovissimo portatile Raddy RF919	11	40
Micro RTX quadribanda	11	45
TYT MD-9600 Retevis RT90	12	48

Antenne/Linee/Accessori

EFLW antenne long-wire alimentate d'estremità	1	18
Supporto per l'antenna HF portatile JPC-12	1	22
La Cubical quad (fai da te)	2	14
Ricordando l'uomo di sale	2	18
Antenna doppio loop magnetico	3	18
Antenna 4 m-2m-70cm da balcone	3	21
Antenna veicolare VHF-UHF CBC-435	4	24
Miniloop - 1ª p.	5	20
Una Theta per i 70 MHz	5	24
Miniloop - 2ª p.	6	18
Antenna collineare per 1240 MHz	6	21
Ricevere i satelliti meteo geostazionari con una parabola SAT-TV nel 2024	7/8	20
Multidipolo per le tre bande basse, 160, 80, e 40 metri	7/8	24
Radioascolto in FM 88-108 MHz e DAB+	9	14
Antenna verticale multibanda	9	18
Come modificare un LNB SAT per uso in 10 GHz	10	14
Antenna TFD Terminated Folded Dipole	10	16
D2T	11	16
Piccolo Loop CFA	11	20
Abbraccio AR771	12	18
Antenna Superpong	12	20
Antenna VHF/UHF	12	22

Accessori/Componenti

Componenti RF, il domani è già qui - 1ª p.	1	24
Attenuatore remoto da 0 a 31 dB a passi di 1 dB	1	30
Un preselettore efficace per i 160 metri	1	34
Componenti RF, il domani è già qua - 2ª p.	2	20
Amperometro "furbo"	2	26
Un filtro passabanda per i 2320 MHz	2	30
Powerbank con batterie al litio ricaricabili Lidl		
Parkside X 20V Team	3	26
CTCSS per TR751 e 851 E	3	30
Accessori per Icom IC-705	4	28
Studio per un preselettore per gli 80 metri	4	30
BFO esterno per ricevitori portatili	5	30
Tester per diodi Varicap	5	32
Appunti su una torre, un mast e un rotore	6	24
La radio dell'auto	6	30
Divisore di potenza Wilkinson a componenti discreti	7/8	28
Un Variac... limitato	7/8	31
Altri accessori per Icom IC-705	9	24
Progettazione filtro a microonde	9	26
Carico fittizio semplice	10	20
L'interfaccia RS-232	10	23
Radiocomando 10 canali 433.920 MHz	11	24
Caricabatterie per pile Ni-MH e Ni-Cd	11	26
Wattmetro RF (HF-VHF)	12	24
Bici elettriche	12	28

Autocostruzione

Alimentatore stabilizzato lineare serie 0-30 V - 3A	1	6
Ricevitore SE 23, 7-14 MHz	1	12
Q0100	2	6
Sweep per LX1300	2	8
Ricevitore DC 22	3	6

Come trasmettere in CW	3	10
Preamplificatore d'antenna per le onde corte da 1 euro	3	14
Un alimentatore 0-30V 2A in kit	4	6
DSP per ricetrasmittitori	4	10
Ricetrasmittitore QRP - 1ª p.	5	6
Carico fittizio in guida a 10 GHz	5	12
Un Sequencer per tutti	5	14
Ricetrasmittitore QRO - 2ª p.	6	6
Timer programmabile	6	14
Quadruplo termometro digitale	7/8	6
Ricetrasmittitore QRP - 3ª p.	7/8	12
Accessorio per carichi fittizi	7/8	18
Radiogonometro VHF versione 2	9	6
RX 40 m	9	9
CTCSS con l'algoritmo di Goertzel	9	12
Preselettore RF "Deluxe"	10	6
Ricevitore supereterodina con TDA1072	10	11
Duplexer FM-DAB	11	6
Control-Box autocostruito	11	8
TCXO 25 MHz a quarzo per Oscar Q0100	12	6
Ricevitore modulare per i 20 m	12	11

HAM APP

Skywave Schedules	1	60
DXActive by G8DNH	2	48
Mircules DX Cluster Lite	3	46
ClusterDX (11 metri)	4	52
HamRadio	5	56
Serial Bluetooth Terminal	6	62
SOTA Activator	7/8	52
Mobile LotW	9	46
Operational Amplifier Guide	10	42
AeroWeather	11	52
ISS on Live	12	55

L'aspetto teorico

Kirchhoff e il modello di W2DU	1	40
Mini- dababook dei transistor a basso rumore	3	34
Calcolatore per adattamento di impedenza	4	34
Come funzionano i balun in corrente e in tensione	6	32
La sensibilità e l'RTX	6	42
1N4148, trattare con cura	7/8	34
Come funziona e cosa misura il ROSmetro	7/8	38
Amplificatore audio non tradizionale	9	30
La stabilità e l'RTX	10	26
Choke di modo comune, componenti preziosi	11	34
Trasmissioni digitali: il DMR	12	32
La selettività e l'RTX	12	40

Laboratorio/Strumenti/Misure

Rigol DG822, le prove	1	50
Rig Expert AA-30 ZERO	1	56
Mini trapano per PCB	2	42
Milliamperometro da laboratorio	3	44
SCounter_Cs, stranezze e tranelli	4	46
Provavalvole a levette SRE	5	48
Misurare le correnti "difficili"	5	52
Come modificare uno switching	6	58
Sonda logica digitale	9	43
ICE Amperclamp	10	52
Provacavi di rete Ethernet	11	48
Misure con tracking generator e analizzatore di spettro	12	52

Propagazione radio ionosferica

Previsioni ionosferiche di gennaio	1	79
Previsioni ionosferiche di febbraio	2	79
Previsioni ionosferiche di marzo	3	79
Previsioni ionosferiche di aprile	4	79
Previsioni ionosferiche di maggio	5	79
Previsioni ionosferiche di giugno	6	79
Previsioni ionosferiche di luglio/agosto	7/8	79
Previsioni ionosferiche di settembre	9	79
Previsioni ionosferiche di ottobre	10	78
Previsioni ionosferiche di novembre	11	79
Previsioni ionosferiche di dicembre	12	79

Radioactivity

Guerra Fredda e attivazioni Pota a Berlino	1	70
L'attenuatore, questo sconosciuto	2	64
DAB-PC1/DAB Radio	2	68
Una stazione digitale remota in JS8CALL	3	68

Radioamatori e miti da sfatare	3	70
Trasmissioni in VLF a bassa potenza	4	64
Storia di un collegamento "impossibile"	5	72
Campo Radioascolto di Primavera	6	56
Tutto sulla sintonia	7/8	62
Ricezione dei segnali provenienti dalle meteore-1	10	56
Ricezione dei segnali provenienti dalle meteore -2	11	64

Radio-Lex

Procedure radioamatoriali	1	66
Radioamatori: rinnovo autorizzazione	3	64
Radioamatori: esami e richiesta autorizzazione	5	76
Nuovo codice delle Comunicazioni Elettroniche	7/8	70
ESAMI radioamatori: quando, come e perché	10	62
Radioamatori: aggiornamenti su modalità di pagamento	12	70

Radio-emergenze

Protezione Civile	4	70
Protezione Civile, oggi	6	72
Protezione Civile	9	64
Maxi esercitazione TLC	10	65
Protezione Civile: viaggio attraverso le Regioni	11	70

Radio-informatica

Carico lineare per antenne a ¼ lambda	1	64
Calcolo dipolo ½ onda accorciato	2	50
ARDUbeacon	2	52
Calcolo adattatori impedenza a ¼ lambda in coax	3	48
USB RTL SDR V4 nuova versione	3	50
Un versatile trio (SDR ++ , GPREDICT, SatDump)	4	54
Yaesu FTDX-1200 con IW9GTD	5	58
Un versatile trio (SDR ++ , GPREDICT, SatDump) - 2ª p.	5	62
WWL coordinate, distanza tra due punti, altitudine	6	64
Modulatore AM 1kHz, modulazione 50% e 80%	6	66
CW con Radio Yaesu e decodificatori	7/8	54
Telecomando Ethernet	7/8	57
VOACAP: propagazione online	9	50
POC Radio Ruyage ZL50 e simili	9	55
Yaesu FT-991(A) e decodifica Navtex	10	44
Lo scatolo 2.0	10	46
Propy HF Propagation Prediction	11	56
Calcolo stilo ¼ d'onda accorciato	12	58

Retrospectiva/surplus

I voltmetri selettivi	2	56
Ducati Superla 532	3	56
Rohde & Schwarz Flugsicherungsempfänger NE2	4	60
Ricevitore RBZ	9	58
Generatore RF Measurements 560 FM	11	60
Siemens Antennenprüferger LMKU SAM 315 a W	12	60
Strumenti di misura d'epoca	12	63

A ruota libera

Il plasma speaker	1	74
Il microfono in auto	1	76
Pyrofuse: i fusibili che "scoppiano"	2	72
Stazione meteorologica in casa. MFJ-199C	3	76
Risoluzione di problemi in modo "collegiale"	4	73
Che tempo che fa	4	74
Apricancello	5	78
Telefono cellulare e protezione elettromagnetica individuale	6	75
Illuminotecnica alla maniera facile -1ª p.	7/8	74
Illuminotecnica alla maniera facile -2ª p.	9	70
Autocostruzione e le insidie dell'intelligenza artificiale	9	74
Luxmetro Datalogger	10	72
Tester per luci rimorchio	10	76
Riconoscimento vocale	11	74
La radio di cartone	12	74
Regolatore di carica per trattori e motociclette	12	76

Comunicato:

Nuovo portatile Kenwood TH-D75E	5	68
Friedrichshafen 2024	9	62



Esami Radioamatori: aggiornamenti

A priamo il nuovo anno ringraziando i nostri lettori del crescente interesse verso la nostra rubrica dedicata alle modalità, procedure e novità nella gestione degli adempimenti burocratici necessari ai radioamatori.

Concludiamo il tema <ESAMI>, presentato in gennaio 2024 con una valutazione sugli esiti dell'ultima sessione svolta in novembre, ricordando che dal 2024 lo svolgimento delle sessioni di esame è stato ripristinato con modalità <in presenza> e <per iscritto> e che dal 2 ottobre 2023 le domande di ammissione vanno inoltrate su piattaforma online dell'Ispettorato MISE di competenza, secondo la propria residenza. Il Login alla piattaforma digitale può avvenire tramite:

- Identità digitale SPID
- Smart Card CNS (Carta Nazionale Servizi)
- CIE (Carta Identità Elettronica).

Le sessioni di esami, in Toscana, sono state superate da ben 86 *Candidati!* Una criticità si è presentata con l'apertura dei questionari, che presentavano non già le prescritte *tre risposte*, bensì **quattro risposte**, ma l'allegato 26 al CCE (Codice Comunicazioni Elettroniche) art. 4 sancisce che:



Ministero delle Imprese e del Made in Italy
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI INTERNI, FINANZIARI, TERRITORIALI E DI VIGILANZA
DIREZIONE GENERALE PER I SERVIZI TERRITORIALI
IL DIRETTORE GENERALE

4. ... Ciascuna domanda a risposta multipla prevede **tre diverse opzioni di risposta** tra le quali è presente la risposta corretta. Uno dei candidati viene chiamato dalla Commissione esaminatrice ad effettuare il sorteggio della busta le cui domande sono somministrate per la prova d'esame.

L'aumento delle <opzioni di risposta> vanifica quindi le linee guida già definite per la procedura di svolgimento degli esami. La sua mancata applicazione però, non inficia l'opportunità, di frequentare un serio corso di preparazione agli esami, come quelli organizzati da A.R.I. in diverse Regioni italiane. Ad esempio nel 2024, in Emilia Romagna, 130 aspiranti agli esami di radioamatore hanno frequentato il Corso organizzato dal Comitato Regionale Emilia Romagna (ARI). Il 60% degli aspiranti, ha conseguito la patente di radioamatore.



Contest

Ad ogni arrivo di nuovo anno, i radioamatori affilano le antenne e preparano gli apparati per la partecipazione ai diversi Contest. Il 5 dicembre 2024 MIMIT ha diffuso la Circolare sulla programmazione di tutti i CONTEST di cui presentiamo sintesi.

**Agli Ispettorati territoriali (Case del made in Italy)*

Loro sedi (tramite Documentale Mimit) e, per conoscenza:

ARI - Associazione Radioamatori Italiani
segreteria.ari@gmail.com

OGGETTO: Nominativi speciali per contest.

Si fa riferimento all'assegnazione temporanea dei nominativi speciali utilizzati nell'ambito dell'attività radioamatoriale per la partecipazione a gare denominate tecnicamente "Contest", da parte di radioamatori in possesso di autorizzazione generale di stazione radioamatoriale in corso di validità.

Il nominativo speciale temporaneo per "Contest" internazionale è assegnato dal Ministero e la relativa richiesta consente al radioamatore di proporre un nominativo speciale che rispetti la seguente sintassi di codifica: il nominativo proposto può avere un massimo di quattro caratteri alfanumerici ed è formato dalla lettera I (Italia) cui può seguire una seconda lettera a scelta tra B/O/I/P, seguita da una singola cifra che identifica la regione di residenza e da una lettera a scelta.

Pertanto, l'assegnazione dei nominativi speciali per contest internazionali viene consentita a decorrere dall'anno 2025 relativamente ai seguenti "Contest". (vedi Tabella)

CONTEST INTERNAZIONALI ANNO 2025		
Data inizio	Data fine	CONTEST
04/01/2025	05/01/2025	ARRL RTTY Roundup
24/01/2025	26/01/2025	CQ 160-Meter Contest, CW
08/02/2025	09/02/2025	CQ WW WPX Contest, RTTY
15/02/2025	16/02/2025	ARRL Inter. DX Contest, CW
21/02/2025	23/02/2025	CQ 160-Meter Contest, SSB
01/03/2025	02/03/2025	ARRL Inter. DX Contest, SSB
01/03/2025	02/03/2025	March IARU Subregional VHF & Up
29/03/2025	30/03/2025	CQ WW WPX Contest, SSB
03/05/2025	04/05/2025	ARI International DX Contest
03/05/2025	04/05/2025	May IARU Subregional VHF & Up
24/05/2025	25/05/2025	CQ WW WPX Contest, CW
07/06/2025	08/06/2025	June IARU Subregional UHF & Up
21/06/2025	22/06/2025	IARU Region 1 50 MHz Contest
21/06/2025	22/06/2025	All Asian DX Contest, CW
05/07/2025	06/07/2025	July IARU Subregional VHF & Up
12/07/2025	13/07/2025	IARU HF World Championship
26/07/2025	27/07/2025	RSGB IOTA Contest
02/08/2025	02/08/2025	European HF Championship
09/08/2025	10/08/2025	WAE DX Contest, CW
06/09/2025	07/09/2025	IARU Reg. 1 145 MHz Contest
06/09/2025	07/09/2025	All Asian DX Contest, Phone
13/09/2025	14/09/2025	WAE DX Contest, SSB
27/09/2025	28/09/2025	CQ Worldwide DX Contest, RTTY
04/10/2025	05/10/2025	IARU Reg.1 UHF/Microwaves Cont.
25/10/2025	26/10/2025	CQ Worldwide DX Contest, SSB
01/11/2025	02/11/2025	IARU Reg.1 Marc.Memo. CW 145 MHz
08/11/2025	09/11/2025	WAE DX Contest, RTTY
29/11/2025	30/11/2025	CQ Worldwide DX Contest, CW
05/12/2025	07/12/2025	ARRL 160-Meter Contest
13/12/2025	14/12/2025	ARRL 10-Meter Contest

Ai nostri lettori, auguro un 2025 prospero e buona lettura della nostra rubrica "RADIO LEX" ■

LA RADIO:

DA MARCONI AD EL ALAMEIN

Gli 80 anni del monumento eretto dai "POW" nel 1944
Conferenze e filmati. POW (Prisoner Of War) italiani

PIANA DELLE ORME

VIA MIGLIARA 43,5 BORGO FAITI (LT)

08/02/2025 9:00 - 18:00 09/02/2025 9:00 - 14:00

Diploma Permanente Museo Storico Piana delle Orme I10MPO

INGRESSO LIBERO ALL'EVENTO

INFO: 338 6155146 www.quellidellaradio.it

Con la collaborazione di:

TIPOGRAFIA BONANNO

Via Trastevere, 8
95037 S. G. La Punta (CT)
Tel. 095 524187
Cell. 349 4225396

QSL IT9EJW

PRINTING

www.printed.it

QSL

STICKERS

RACCOLGITORI PER QSL

LOGBOOK

TIMBRI

BUSTE INTESTATE (SASE)

TARGHE DI STAZIONE



Breve storia dell'atomo

Tutte le teorie dall'antichità ai giorni nostri

Introduzione

In questo articolo mi propongo di illustrare l'evoluzione storica di un'idea, che ha tutti i connotati, a mio modesto avviso, per essere definita "acuta e sublime" e che caratterizza da tantissimi secoli la storia culturale e scientifica dell'umanità. Essa è fondamentalmente basata sul desiderio della mente umana di scoprire di che cosa è fatto, a livello di struttura intima e invisibile al nostro occhio, il mondo che ci circonda. Storiograficamente risulta che le possibili risposte a questa domanda si siano dipanate, da almeno ventisette secoli, lungo due linee di pensiero, inizialmente indipendenti dal punto di vista concettuale e logico ma che hanno poi finito per convergere. La prima conduce all'idea di "elemento" e l'altra all'idea di "atomo". In entrambi i casi si tratta del tentativo di riconoscere, alla base della complessità del mondo, una struttura dotata di grande sem-

PLICITÀ e di grande razionalità. La prima riflessione trae origine infatti dall'osservazione in base alla quale il mondo che ci circonda appare estremamente differenziato: la materia si presenta sotto forma di innumerevoli sostanze con proprietà e caratteristiche anche molto diverse fra loro. E' quindi naturale chiedersi se questa grande "varietà di materia" non sia semplicemente una manifestazione di poche sostanze fondamentali che, con le affermazioni di Platone (V secolo a.C.), vengono, per la prima volta, denominate "elementi". Questi ultimi, combinandosi tra loro in varia proporzione, andranno poi a costruire tutte le diverse forme della materia percepite dalla nostra esperienza sensibile.

La seconda riflessione, invece, consiste nel chiedersi che cosa succederebbe se continuassimo a suddividere la materia in parti sempre più piccole. Ad esempio un oggetto solido, come un granello di sabbia, in granelli sempre più picco-

Fig. 1 – Rappresentazione artistica dei quattro elementi fondamentali: terra, fuoco, acqua, aria.



li, oppure un liquido, come l'acqua, in piccole gocce, progressivamente sempre più minuscole. Il tutto, sia esso l'intero universo o una sua piccolissima porzione, ha sostanzialmente, a sua volta, delle parti sempre più piccole, sempre più invisibili. Fino a quando è possibile portare avanti questo processo di progressiva suddivisione? Le possibilità evidentemente sono due: questo processo di suddivisione può idealmente andare avanti all'infinito, ossia la materia è continua, oppure la materia è una struttura discreta, e pertanto, prima o poi, si arriva a componenti elementari non più divisibili? Ed è, con il filosofo presocratico Democrito (V e IV secolo a.C.), che tali componenti elementari, per la prima volta, vengono denominati atomi, dal greco antico "atomos" ossia "non divisibile".

L'atomo, sebbene abbia delle parti componenti, fa tuttavia fede al suo nome, nel senso che rimane la più piccola unità degli elementi chimici, poco più di un centinaio in tutto, i quali compongono e contraddistinguono ogni sostanza esistente, conservandone ancora tutte le caratteristiche e proprietà chimico-fisiche. Sostanzialmente, quindi, la modalità in cui è fatto il mondo dipende dalla struttura interna di questi "atomi elementari". Questo mio scritto vuole quindi raccontare, molto sinteticamente e a "rapidi passi", questa grande avventura dell'intelletto umano: l'evoluzione del concetto di atomo nel corso degli ultimi 2600 anni di storia dell'homo sapiens.

La teoria atomica dall'antichità al XIX secolo

I primi filosofi greci possono essere paragonati, per così dire, a una sorta di "chimici teorici" del VI e VII secolo a.C.. Eccellevano in capacità di astrazione e questo ha prodotto le prime teorie sulla composizione della materia. In particolare Talete di Mileto, indicato successivamente da Aristotele come primo filosofo e progenitore del cosiddetto "pensiero filosofico occidentale", sosteneva,

agli inizi del VI secolo a.C., che tutto originasse dall'acqua, che nel suo mutare da aeriforme, se scaldata, a solido, se refrigerata, determinava la varietà del mondo. Sempre a Mileto (attuale Turchia occidentale), Anassimene, orientativamente verso la fine del VI secolo a.C., all'acqua sostituì l'aria, da cui deriverebbero gli altri elementi fondamentali: l'acqua, il fuoco e la terra. In "Magna Grecia", Empedocle (V secolo a.C.) suggerì che la ricchezza della materia derivasse dal mescolamento di unità minime. Nacque così l'atomismo, una corrente di pensiero nota soprattutto grazie a Democrito, in primis, (V secolo a.C.) e successivamente a Epicuro (IV secolo a.C.). Tale corrente basava la struttura intima della materia sull'esistenza degli atomi, particelle indivisibili in moto caotico nel vuoto. Questa idea però contrastava nettamente con quella di un ordine divino delle cose. Fu così che per lunghi secoli la teoria dominante divenne, quindi, quella formulata da colui che è universalmente considerato il padre della cosiddetta "fisica antica": Aristotele (IV secolo a.C.). Quest'ultimo negava il concetto di atomo, sostenendo per contro l'infinita divisibilità della materia e il concetto di "horror vacui", inteso come l'ostilità di "madre natura" per il vuoto, per l'appunto non contemplato nelle sue articolate formulazioni. Per via della concezione aristotelica, il "modello mentale di atomo", quale particella microscopica indivisibile, venne dimenticato per quasi duemila anni e soltanto nel Seicento, con Galileo, Newton e altri illustri pensatori rinascimentali, vennero riscoperte le idee formulate da Democrito. Ad esempio, Cartesio, italianizzazione di René Descartes, insigne filosofo e matematico francese coevo di Galileo Galilei, accettò l'esistenza degli atomi ma non quella del vuoto: come facevano gli atomi a tenere insieme la materia se erano immersi nel nulla? Persino Newton, uno tra i più illustri ed eclettici scienziati di tutti i tempi, padre della meccanica gravitazionale e delle leggi della dinamica, faticava a concepire un'in-

terazione tra oggetti microscopici che non fosse mediata da un mezzo. Nel corso dei secoli comunque l'influenza delle antiche correnti filosofiche greche si affievolì a favore di un approccio sperimentale. Infatti un granello di sabbia, alla fine del XVII secolo, veniva pesato, polverizzato, sciolto in solventi, riscaldato in fornaci e pesato nuovamente. Sebbene la filosofia continuasse ad avere una grande influenza sulle idee degli uomini, a questa si affiancarono strumenti d'indagine, come "il metodo scientifico" introdotto da Galileo, e tecniche di laboratorio sempre più affinate con cui fu sempre più possibile iniziare a "ben capire" la natura di quei granelli, di granelli, di granelli, di granelli di sabbia. Ma l'affermazione dell'atomo, come "matteone fondamentale" e quindi "unità di misura" della materia, iniziò con i lavori scientifici dell'illustre chimico francese Joseph Proust. Nel 1799 egli, infatti, analizzando campioni diversi di una stessa sostanza, si rese conto che erano costituiti dalla stessa percentuale di elementi, a prescindere dalla provenienza o da come la sostanza medesima era stata prodotta. A partire da questa osservazione, ipotizzò che tutti i composti fossero formati da particelle diverse in proporzioni definite. Pochi anni dopo, l'eclettico scienziato inglese John Dalton, riflettendo su una serie di dati sperimentali relativi ai gas, teorizzò che gli atomi di un elemento fossero strutturalmente simili fra loro ma diversi da elemento ad elemento. Dalton, che è ritenuto il "fondatore" della chimica moderna, capì inoltre che tutti i composti hanno una ben precisa proporzione tra atomi, e che, in una reazione chimica, nessun atomo si modifica ma può solo riorganizzarsi in relazione agli altri atomi partecipanti alla reazione. Inoltre un atomo non potrà mai partecipare parzialmente a una reazione ma sempre e comunque nella sua interezza. La teoria di Dalton, pubblicata ufficialmente nel 1807, guadagnò nei decenni successivi sempre più popolarità, finché il chimico palermitano Stanislao Cannizzaro, nel 1859, propose di

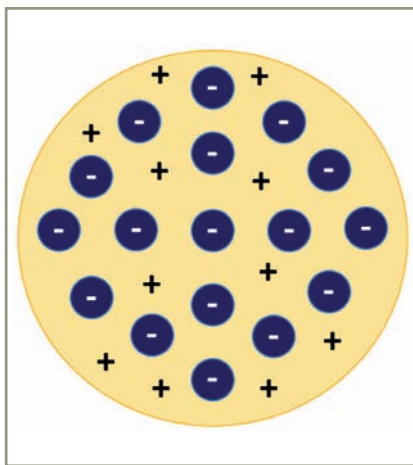


Fig. 2 - Modello atomico di Thomson

adottare concetti diversi per molecola e atomo, considerando "molecola" la quantità più piccola di sostanza che entra in reazione e che ne conserva le caratteristiche fisiche, e intendendo invece per atomo la più piccola quantità di un corpo che entra a far parte della molecola dei suoi composti. Negli ambienti scientifici si affermò così l'esistenza degli atomi, la cui struttura rimaneva però ancora sostanzialmente misteriosa. Successivamente nel 1897 l'ingegnere e fisico inglese Joseph John Thomson, docente all'Università di Cambridge, dichiarò di aver scoperto, nell'ambito di atomi sferici e portatori internamente di cariche elettriche, una particella circa 1000 volte più piccola di un singolo atomo a cui, poco tempo dopo, il suo collega irlandese George Stoney diede il nome di "elettrone". In tal modo nacque il modello atomico di Thomson denominato, dai fisici italiani, modello a "panettone con uvetta" (fig. 2). L'enunciazione di

tale modello atomico fu celebrata e premiata dalla comunità scientifica internazionale che, per l'apunto, conferì il premio Nobel per la fisica a J.J. Thomson nel 1906.

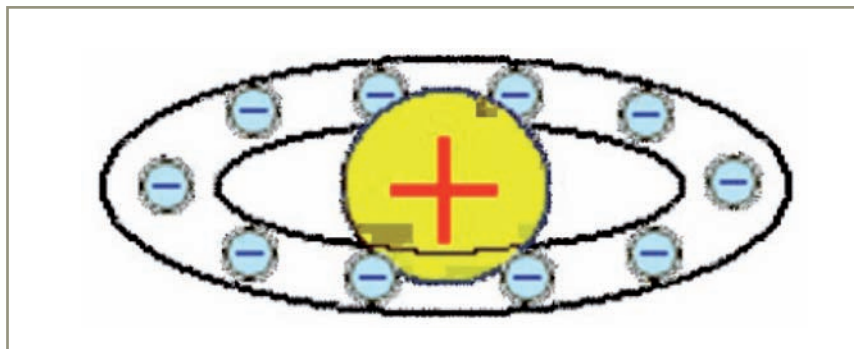
I modelli atomici agli inizi del XX secolo

Nei primi anni del XX secolo comparvero i primi modelli atomici che intendevano affinare, ottimizzare e superare quello proposto pochi anni prima da Thomson. Tra questi vi furono quello del noto e aristocratico fisico inglese Lord Kelvin nonché quello dell'illustre fisico giapponese Hantaro Nagaoka che, come numerosi Lettori sapranno, ci ha lasciato anche alcune importanti formule per il calcolo delle induttanze, comprese quelle per le applicazioni in alta frequenza. Questi due scienziati erano sulla strada giusta in quanto consideravano l'atomo formato da elettroni, di carica negativa e massa minuscola, e "altre particelle" elettricamente positive, denominate protoni soltanto successivamente (1932), considerate appunto di carica positiva ma di massa migliaia di volte più grande degli elettroni. Entrambi gli scienziati però collocarono gli elettroni e le corrispondenti cariche positive, nell'ambito del supposto contesto geometrico dell'atomo, secondo ipotesi non suffragate da risultanze sperimentali. Nel caso specifico del modello di Nagaoka, che propose il cosiddetto "modello atomico saturniano" (fig. 3), c'era comunque già una prima, embrionale ma precisa idea di gravitazione dell'elettrone attor-

no al nucleo. Nel secondo decennio del Novecento quest'ultimo modello atomico venne ulteriormente affinato e migliorato. Ciò avvenne a opera di Rutherford prima e Bohr subito dopo. Eclettico fisico sperimentale neozelandese ma naturalizzato britannico, Ernest Rutherford ricevette il premio Nobel per la chimica nel 1908 proprio per quegli studi specifici sia di carattere teorico e sia di tipo sperimentale. Rutherford aveva proposto un modello basato su atomi costituiti da minuscoli nuclei centrali molto compatti contenenti le cariche positive, attornati da piccolissimi e leggerissimi elettroni, dotati di carica negativa, in orbita attorno al nucleo, ma sistematicamente a grande distanza da esso. Per queste ragioni venne conosciuta la denominazione di "modello atomico planetario".

Per tale modello di atomo, proposto sul finire del 1912, l'elettromagnetismo classico insegna che gli elettroni orbitanti sono cariche elettriche in moto circolare uniforme e, pertanto, caratterizzati da un'accelerazione centripeta. Stante quest'ultimo fenomeno cinematico dell'elettrone, per le equazioni di Maxwell, produce un fronte d'onda elettromagnetico irradiando energia. La fisica classica prevede però, in relazione tale irraggiamento energetico, una perdita graduale di energia e, conseguentemente, di quota dell'elettrone che, seguendo teoricamente una traiettoria a spirale, dovrebbe rapidamente cadere sul nucleo positivo per attrazione coulombiana. Se le cose, nei fatti, andassero realmente così, la vita degli atomi sarebbe brevissima, ossia limitata a una frazione di secondo. Poiché questa catastrofica evenienza non si verifica, secondo il prestigioso fisico danese Niels Bohr la contraddizione insita nel modello di Rutherford poteva essere superata grazie a due precise ipotesi, del tutto estranee però alla cosiddetta fisica classica. Fu così che Bohr, nel 1913, ipotizzò sostanzialmente quanto segue: 1) gli elettroni ruotano attorno al nucleo ma soltanto su ben precise orbite "consentite" e ciò senza irradiare energia;

Fig. 3 - Modello atomico di Nagaoka



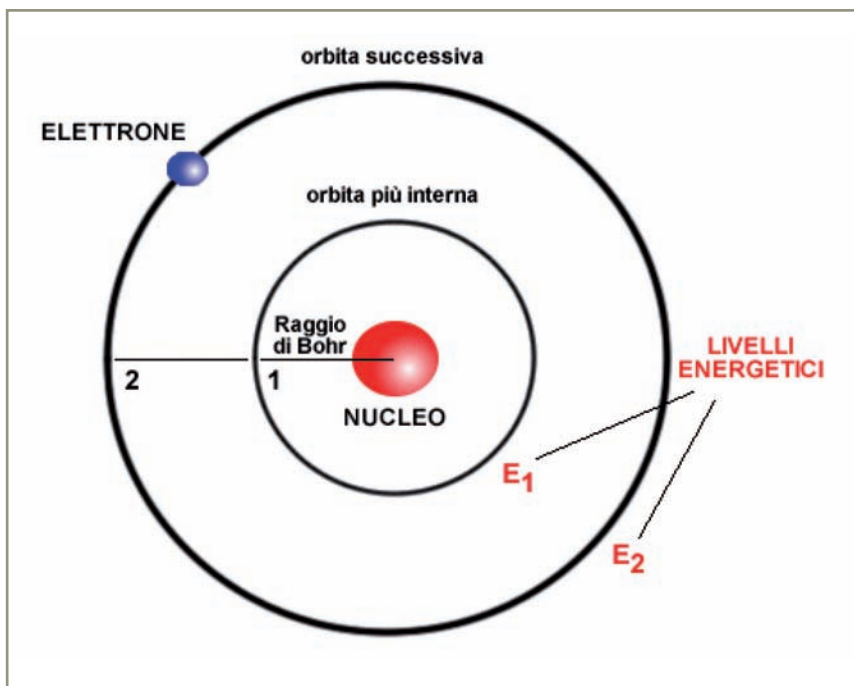


Fig. 4 - Modello atomico di Bohr

2) l'atomo può assorbire o emettere radiazione soltanto quando un elettrone transita da una di queste orbite all'altra. Il fatto che, secondo il modello atomico di Bohr, le orbite consentite siano soltanto alcune, implica che l'elettrone si possa fisicamente trovare soltanto a ben determinate distanze dal nucleo atomico e, quindi, che possa possedere soltanto alcuni ben precisi valori di energia. Da ciò ne consegue che l'energia degli elettroni, nei contesti atomici, è "quantizzata" ossia esprimibile soltanto con "predefinite quantità". E questa modellizzazione non faceva altro che ricalcare la famosa "teoria dei quanti", formulata dall'insigne fisico tedesco Max Plank, già nel 1901. Il paragone più semplice che può essere utilizzato per illustrare, "quantisticamente parlando" il modello di Bohr, è quello della gradinata di una scala, o ancor meglio di un emiciclo, con una serie di persone presenti. In pratica questi individui (e quindi gli elettroni per analogia) possono trovarsi posizionati su un qualsiasi gradino (livello energetico associato a una precisa orbita) ma non, per così dire, a metà strada tra un gradino e l'altro.

Il modello atomico quantistico

Secondo il modello atomico di Bohr (fig. 4), che valse allo scienziato danese l'ambitissimo premio Nobel per la fisica nel 1922, gli elettroni, delle orbite più esterne avranno meno energia potenziale rispetto a quelli orbitanti nei livelli energetici sottostanti, e di conseguenza risulterà più facile liberarli. Essi vengono denominati elettroni di valenza in quanto responsabili dell'attività/reattività chimica degli elementi a cui fanno riferimento e anche della conduzione elettrica nei solidi. A questo proposito tutti gli elementi chimici metallici, quali i conduttori solidi per eccellenza, sono "mono, bi o tri" valenti, nel senso che possiedono uno, due oppure tre elettroni sull'orbita/livello energetico atomico più distante dal nucleo. Tanto per capirci attraverso un esempio, consultando la famosa "Tavola periodica degli elementi" il litio risulta essere monovalente, il rame bivalente e l'alluminio trivalente. Inoltre, tornando al modello atomico di figura 4, Bohr affermò che gli elettroni si distribuiscono nell'atomo a partire dai livelli più interni, occupando tutti

i posti disponibili. Ed è in tal modo che l'atomo acquista una configurazione chimicamente ed energeticamente stabile. Soltanto in caso di conferimento di energia dall'esterno, attraverso un semplice processo di riscaldamento o mediante radiazione elettromagnetica incidente, è possibile creare eccitazione degli elettroni, ossia far sì che essi transitino al livello energetico associato all'orbita immediatamente superiore. Nel momento in cui l'elettrone, così transitato al livello energetico che indichiamo con N , perde energia, può ritornare esclusivamente al livello energetico originario ($N-1$) ma ciò avviene cedendo energia sotto forma di radiazione elettromagnetica ossia di onde costituite da campi elettrici e magnetici oscillanti e concatenati che seguono le equazioni di Maxwell. Con questo modello atomico fu anche possibile spiegare l'effetto fotoelettrico (emissione di elettroni da parte di lamine metalliche colpite da radiazioni luminose), e ciò grazie all'accurata interpretazione "quantistica" del fenomeno da parte del geniale e insuperabile padre della "fisica relativistica" Albert Einstein. Ma anche l'interpretazione di Einstein non era in grado di spiegare in maniera soddisfacente i fenomeni legati agli spettri di emissione dell'idrogeno e di alcuni metalli. Fu così che, nel 1923, Louis De Broglie, eclettico fisico, letterato e matematico francese ma di origini piemontesi, ipotizzò che agli elettroni fosse possibile associare fenomeni ondulatori la cui lunghezza d'onda è legata, con proporzionalità inversa, alla quantità di moto dello specifico elettrone (grandezza fisica data dalla sua massa moltiplicata vettorialmente per la sua velocità). In buona sostanza De Broglie, nella sua tesi di dottorato in fisica teorica, dimostrò matematicamente che se nell'effetto fotoelettrico, alla radiazione elettromagnetica visibile Einstein postulò l'associazione di particelle infinitesime e prive di massa denominate fotoni, per converso agli elettroni possono essere associate onde. Fu così che nacque la cosiddetta "teoria dualistica" dell'elettrone in quan-

to considerato, nel contempo, sia "onda di materia" e sia "particella". L'ipotesi di De Broglie venne poi sperimentalmente confermata attraverso un memorabile esperimento (fasci di elettroni irradianti cristalli di nichel) dai fisici statunitensi Davisson e Germer, nel 1927, presso i noti "Bells Laboratories" d'oltreoceano. Con tale esperimento fu possibile determinare la lunghezza d'onda e la frequenza delle cosiddette "onde di materia" ideate da De Broglie, e verificando nello specifico che si trattava proprio dei raggi X, scoperti nel 1895 dal fisico tedesco Wilhelm Rontgen. L'insieme di tutti questi dati teorici e sperimentali, nell'evidenziare fondamentalmente come la radiazione e la materia potessero essere effettivamente inquadrare come "due aspetti diversi ma complementari" della medesima realtà, determinò sostanzialmente un' "accurata descrizione", in un' ottica completamente nuova, dei fenomeni che si manifestano a livello intra-atomico. Tale "accurata descrizione" costituisce, in poche parole, quel capitolo della Fisica che va sotto il nome di "meccanica quantistica". E in base a questa formulazione, se l'elettrone si comporta come un'onda, è conseguentemente immaginabile che attorno al nucleo atomico non ruotino delle minuscole particelle materiali (gli elettroni, così immaginati fino all'ipotesi di De Broglie) bensì un'onda chiusa su se stessa nel formare un cerchio. Successivamente, a proposito proprio di questa immagine ondulatoria dell'elettrone in orbita, fu lo scienziato viennese Erwin Schrodinger, straordinario fisico teorico, insignito del premio Nobel per la fisica nel 1933, a dimostrare che le cosiddette "orbite permesse/consentite" del modello atomico di Bohr erano associabili a un numero intero di lunghezze d'onda/frequenze, così come avviene quando si realizza un'onda stazionaria su di una corda oscillante o un regime di onde stazionarie in una linea trasmittente d'antenna. Ma la descrizione di Schrodinger, basata su una delle più celebri e complesse equazioni della fisica

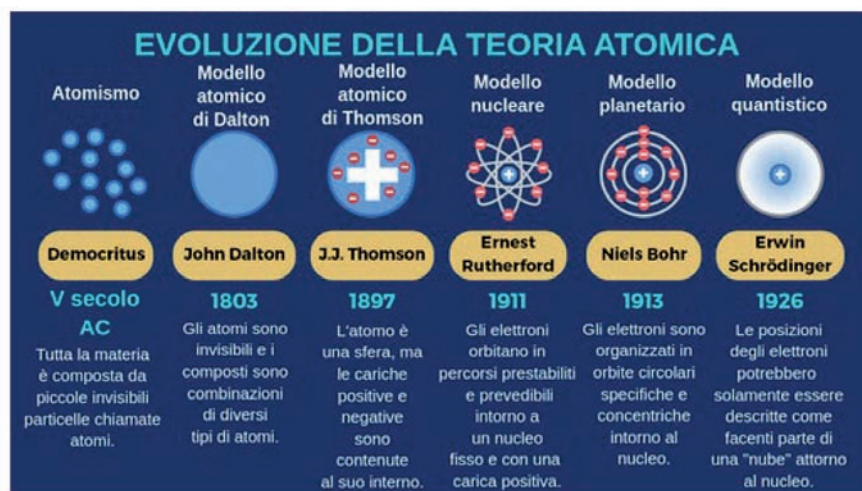


Fig. 5 - Sintesi della cronologia evolutiva dei modelli atomici

del Novecento detta "equazione d'onda", comportava una fine ottimizzazione della concezione delle orbite di Bohr, in quanto imponeva di superare l'implementazione geometrica dell'orbita come entità bidimensionale, a favore di zone/volumi di spazio, presenti attorno al nucleo atomico in cui era più o meno elevata la probabilità di trovare l'elettrone, onda e particella nel contempo. L'introduzione di questi concetti probabilistici implicava però una conoscenza non più "deterministica" circa il comportamento dell'elettrone che, inevitabilmente, veniva a essere caratterizzato da una certa qual "incertezza". E tale incertezza fu descritta in termini matematici da un altro illustrissimo fisico tedesco: Werner Karl Heisenberg. Fu quest'ultimo a formulare il famoso "Principio di Indeterminazione", noto a tutti nel mondo delle scienze fisiche proprio con il suo cognome. Molto semplicemente e, con un taglio del tutto qualitativo, tale principio può essere espresso come "l'impossibilità di conoscere allo stesso tempo, nell'ambito dell'atomo, la posizione esatta e la velocità di un elettrone e viceversa". In altre parole si può affermare che per stabilire dove si trova un elettrone è indispensabile procedere a osservarlo. Per far ciò sappiamo che un fascio di luce, e nello specifico un fotone che lo costituisce, deve raggiungere l'elettrone e poi tornare ai nostri occhi. Ma considerato che l'elettrone è una parti-

cella minuscola, infinitesima e leggerissima (si parla di una massa pari a un decimo di miliardesimo, di un miliardesimo di grammo, ossia di $9,1 \times 10^{-28}$ grammi), quel fotone, nell'urto, sicuramente determinerà una sensibile variazione del suo stato di moto, alterandone posizione e velocità originarie. In altri termini è un po' ciò che accade quando noi, nelle sperimentazioni di laboratorio, andiamo a effettuare misurazioni che, soprattutto se svolte con strumenti "tecnicamente non eccellenti", portano a un'alterazione della grandezza stessa che andiamo a misurare (ad esempio, ciò che può comportare un oscilloscopio applicato in un circuito a elevatissima impedenza o un comune amperometro nella misurazione di micro-correnti). Ed è proprio con la teoria di Schrodinger e il principio di indeterminazione di Heisenberg che al concetto di orbita subentra il concetto di orbitale, inteso come specifico volume di spazio a tre dimensioni, in cui vi è un'elevata probabilità (maggiore del 90%) di trovare l'elettrone. Numerose sono le tipologie e i livelli energetici che caratterizzano gli orbitali atomici e, a questo proposito, può essere interessante sapere che, seppur con integrazioni e ottimizzazioni, il modello atomico "quantistico ad orbitali", dopo quasi un secolo, sopravvive ed è rimasto il riferimento teorico di tutti coloro che, come scienziati e/o tecnici, si

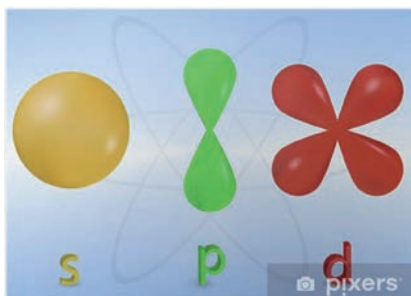


Fig. 6 - Geometrie e denominazioni ufficiali di alcune tipologie di orbitali atomici

occupano di fisica atomica oggi-giorno.

Conclusioni

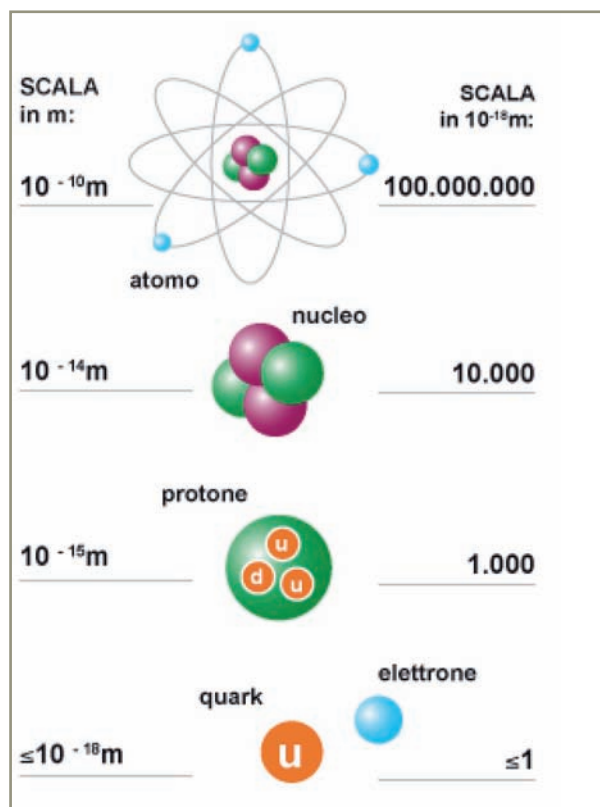
La lunga e ricca storia della teoria atomica della materia ci ha quindi condotto a un modello che è quello quantistico, essenzialmente basato sulla teoria di Schrodinger, implicante i cosiddetti orbitali atomici, che pur non rappresentando fedelmente e in toto la "realtà atomica", le si avvicina sicuramente con un grado di approssimazione molto-molto contenuto. Ma con ciò non è assolutamente possibile affermare che le acquisizioni della comunità scientifica internazionale, a proposito della struttura atomica e nucleare nella sua interezza, sia "quasi arrivata" ad enuclearlo e a descriverlo nella sua totalità. Infatti se degli elettroni, e del relativo comportamento in ambito atomico ed extra-atomico (es. fenomeni radioattivi basati sui raggi beta), gli scienziati di settore possono oggettivamente vantare un livello di conoscenza davvero accurato e particolareggiato, altrettanto non lo si può affermare per quella che è la porzione più intima e centrale dell'atomo ossia il suo nucleo. Da circa un secolo sappiamo infatti che esso è composto da protoni e da neutroni. A differenza dell'elettrone, che ad oggi, secondo il cosiddetto "modello stan-

dard", è ritenuto essere una particella elementare (ossia non ulteriormente divisibile), per le due predette particelle nucleari, per l'appunto chiamate nucleoni, sappiamo invece che è sperimentalmente dimostrata un'ulteriore suddivisione in ben tre distinte particelle, denominate "quark", e che presumibilmente sono da ritenersi, anch'esse come l'elettrone, di tipo elementare. E per farsi un'idea di tali particelle, sotto il profilo strettamente dimensionale, è sufficiente dare un'occhiata la tabella di figura 7, in cui è ben evidente come il quark venga ritenuto circa 1000 volte più piccolo del protone che a sua volta è, per raggio geometrico, orientativamente 100.000 volte più piccolo di un atomo.

Inoltre, come dicevo precedentemente, se il modello atomico quantistico è in uso da quasi un secolo, perché si è sempre ottimamente prestato alla spiegazione di tutti i fenomeni atomici osservati fino ad oggi, non si può dire altrettanto per i modelli introdotti per lo studio del comporta-

mento del nucleo. Quelli sviluppati a partire dagli anni '50 del Novecento, grazie soprattutto alle ricerche effettuate mediante gli acceleratori di particelle e tuttora ritenuti validi dagli scienziati, sono sostanzialmente due: quello "a goccia" e quello "a guscio" detto anche "a strati". Essi, pur completandosi nel cosiddetto "modello collettivo", non sono comunque in grado di spiegare alcuni fenomeni tipici della fisica nucleare, con particolare riferimento all'eventuale composizione più intima dei componenti subnucleari quali i quark (di recente ipoteticamente sotto costituiti dalle cosiddette "stringhe"). Ciò in buona sostanza costituisce inconfutabile conferma del fatto che la scienza, proponendo modelli per rappresentare le realtà e i fenomeni che studia, ha sempre dei limiti intrinseci di approssimazione, e che comunque, soprattutto in alcuni settori come la fisica nucleare e nelle relative applicazioni tecnologiche (es. reattori a fusione), nonostante gli studi sperimentali condotti, le bombe atomiche tristemente realizzate e le centrali a fissione di IV generazione costruite, sta ancora per così dire "muovendo soltanto i primi passi"! ■

Fig. 7 - Rapporti, a livello di dimensioni, tra l'atomo e i suoi costituenti



Bibliografia

Matteo Benedetto, Lorenzo Pizzuti, "I grandi misteri della fisica svelati dalla scienza", Express Edizioni, Torino, 2024
 Giorgio Chinnici, "Il sogno di Democrito", Edizioni HOEPLI, Milano, 2020
 Piero Martin, Alessandra Viola, "L'era dell'atomo", Edizioni IL MULINO, Bologna, 2014

Sitografia

www.wikipedia.it
www.roma1.infn.it/~sciortif/didattica/STRUTTURA/deluca-strutturale.pdf
www.andreaminini.com

Iconografia

www.wikipedia.it
www.andreaminini.com



A caccia di radiosonde

Consigli utili per la ricezione e decodificazione

Questo mese facciamo un salto (metaforico) nel mondo delle radiosonde meteorologiche, occupandoci di un possibile metodo di ricezione e decodificazione. Queste sono dei dispositivi elettronici (non poteva essere diversamente, altrimenti non ce ne saremmo occupati) atti a misurare, nell'atmosfera, tanti parametri: la temperatura ambientale, la pressione, l'umidità e tanto altro. In questo articolo ci occupiamo della RS41. Questa trasmette, via radio, frame di dati ogni secondo contenenti, oltre a quelli già citati, anche altri sulla sua posizione, le velocità di movimento (ascesa, discesa, spostamento orizzontale). La modulazione utilizzata è la GFSK con una deviazione pari a ± 2400 Hz a 4800 baud. La trasmissione avviene in UHF nella gamma $400 \div 406$ MHz. La nostra radiosonda è un apparecchietto il cui peso si aggira intorno a 100 g e contiene tutta la strumentazione necessaria al rilevamento dei dati e alla loro trasmissione per consentirne il rilevamento e lo studio a terra.

Si tratta di un apparecchio legato a un pallone che viene rilasciato da determinate stazioni, solitamente alle ore 00:00 e alle ore 12:00. Dopo il rilascio, essendo il palloncino gonfiato con un gas più leggero dell'aria, inizia la sua ascesa nell'atmosfera fino a raggiungere quote superiori

ai 30 km di altitudine. Durante l'ascesa, diminuendo la pressione atmosferica, il pallone tende a dilatarsi fino a esplodere quando raggiunge una certa altitudine. Dopo l'esplosione la radiosonda inizia la sua discesa verso terra, controllata da un piccolo paracadute. Ovviamente, oltre ai movimenti di ascesa e discesa, seguendo le correnti d'aria la radiosonda si sposta in senso orizzontale e può raggiungere anche località distanti centinaia di km dalla stazione di rilascio. Durante tutto questo periodo avviene la trasmissione in modo continuo dei dati rilevati. La gestione del servizio, in Italia, è affidata all'Aeronautica Militare, che ne cura il "lancio" da sei diverse stazioni: LECCE GALATINA, TRAPANI BIRGI, DECIMOMANNU, CAMERI, UDINE RIVOLTO, PRATICA DI MARE. Proprio da quest'ultima partono le radiosonde che normalmente si ricevono dalla mia stazione d'ascolto sulla frequenza di 405,8 MHz. Va però sottolineato un altro particolare: per tutti coloro che, come chi scrive, si trovano molto distanti dalle stazioni di rilascio, la ricezione è subordinata alle correnti d'aria ad alta quota: è possibile solo se il vento (quale che sia la sua velocità) soffia nella direzione che permette l'avvicinamento della radiosonda alla postazione di ascolto. In sede di programmazione è possibile attivare l'opzione che ne provoca lo spegnimento automatico una volta tornata a terra, ma al momento in cui scrivo, questa opzione (burst killer) nella RS41 non è attiva; quindi la trasmissione continua fino alla scarica della batteria, facilitando le operazioni dei "cacciatori" di radiosonde.

Naturalmente è necessaria un'antenna in grado di operare a queste frequenze. Se vi va di costruirla, sul fascicolo 9/2020 pag. 18 è disponibile un mio articolo in cui ne propongo due: una per stazione base e una per "cacciatori" altrimenti, almeno per la stazione base, è possibile utilizzare quella per la gamma amatoriale dei 70 cm, naturalmente sempre se è disponibile. Per poterne seguire il percorso e trovarla una volta che è tornata a terra, è necessario ricorrere al digitale. Per la rice-

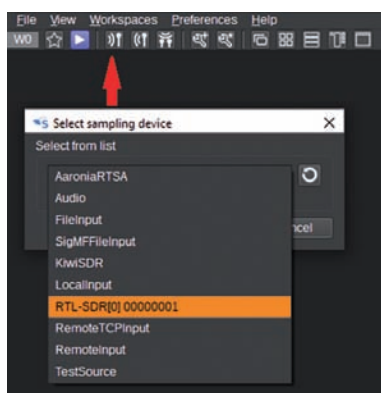


Fig. 1 - Riconoscimento del dongle



Fig. 2 - Le due finestre per la sintonia

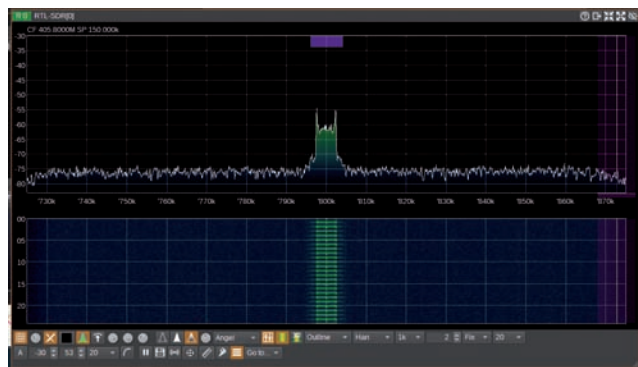


Fig. 3 - Spettro del segnale ricevuto

zione è consigliabile utilizzare le ben note "chiavette" SDR che, essendo gestite da software, possono essere settate nel modo più adatto all'uso che vogliamo farne. Bisogna però precisare che le prestazioni sono diverse a seconda del modello utilizzato. Da prove fatte personalmente è risultato che il migliore rendimento è stato riscontrato con quella contenente lo **R828D** (abbiamo usato la **RTL-SDR blog mod. V4**), seguita dal dongle con lo **R820T2**, con una prestazione leggermente inferiore ma ancora di tutto rispetto. Scarsa è risultata, invece, la prestazione del "vecchio" **E4000**. Questi circuiti integrati sono quelli relativi al tuner, ma ogni chiavetta contiene anche il **RTL2832U** di cui, come vedremo più avanti, bisogna tenere conto. Sconsiglio vivamente l'uso delle chiavette basate sui FC0012 oppure FC0013, affette da una rumorosità e una "sordità" impressionanti. E veniamo al programma di gestione. Vi propongo **SDRANGEL**, che a fronte di una leggera macchinosità presenta la caratteristica di avere, fra le altre, una versione per Windows e una per Android, che sono le due che c'interessano in questo articolo.

Naturalmente la descrizione parte dal presupposto che il programma sia già presente nel PC con Windows oppure sul tablet (o smartphone) con Android. Nella descrizione farò riferimento all'uno o all'altro sistema, indifferente, poiché i settaggi sono i medesimi. Dopo avere avviato il programma è necessario fargli riconoscere la chiavetta precedentemente connessa al computer oppure al tablet. È necessario

che l'inserimento avvenga prima dell'avvio del software altrimenti, se l'inserimento avviene dopo, il riconoscimento fallisce. Per questa operazione, facendo riferimento alla fig. 1, dopo avere premuto sul pulsante indicato dalla freccia si apre la finestra sottostante in cui bisogna effettuare la scelta. In conseguenza di tale scelta, appaiono le due finestre di fig. 2. In quella di sinistra occorre impostare la frequenza di lavoro e regolare opportunamente il guadagno, al fine di ottenere la migliore prestazione; condizione che non necessariamente deve corrispondere alla massima amplificazione. Personalmente sconsiglio l'attivazione del controllo automatico di guadagno (AGC); la sua attivazione, nella quasi totalità dei casi, comporta solo un peggioramento delle prestazioni. Per avviare la ricezione è sufficiente cliccare sulla freccia di colore viola. Fatto ciò occorre regolare **LOppm** al valore che consente la massima corrispondenza fra la frequenza impostata e quella reale del segnale ricevuto. Per tale operazione è opportuno allargare provvisoriamente la finestra di destra, in cui è possibile seguire le conseguenze della regolazione di **LOppm**. È molto probabile (per non dire "certo") che non si raggiunga un'esatta sintonia; in tale caso, per ottenere la sintonia ottimale, basta agire sul controllo generale di frequenza. Sempre nella window di destra, avete certamente notato che il **Dec** è stato impostato al valore 16. Ora, prima di tutto c'è da dire che questo valore non è tassativo, ma può essere anche diverso; poi è bene precisare che **Dec** è l'abbre-

viazione di "decimation", con cui viene allargato lo spettro del segnale (fig. 3). Ciò consente un allargamento (proporzionale al valore impostato) anche del segnale utile; il che consente di effettuare agevolmente sia la sintonia generale, sia la regolazione del **LOppm**. Un'altra opzione interessante è il **BIAS T**: alcuni dongle SDR, previa attivazione del **BIAS T**, presentano sul terminale d'antenna una tensione di poco superiore a 4,5 V, utilizzabile per l'alimentazione di un eventuale preamplificatore d'antenna, fornito dal circuito di "telealimentazione" (fig. 7), che vedremo più avanti. Posso dire con certezza, per esperienza personale, che questa possibilità è disponibile nel dongle **RTL-SDR blog mod. V4**.

Ora vediamo come decodificare il segnale cominciando con la fig. 4, in cui vediamo come aprire l'opzione **RADIOSONDEDEMODULATOR**; si tratta di cliccare sul simbolo cerchiato e poi scegliere l'opzione tra le tante presentate in un elenco. Questa finestra riporta i dati che la radiosonda trasmette ogni secondo. Qui troviamo impostati di default i valori relativi alla larghezza di banda (BW) e alla deviazione (DEV), rispettivamente a 9,6 kHz e 2,4 kHz. C'è da segnalare che la larghezza di banda realmente occupata dalla RS41 è pari a 4,8 kHz; quindi una BW impostata a 9,6 kHz (cioè il doppio) appare eccessiva. Con una sintonia ben centrata questo valore può essere abbassato fino a 6 kHz, a tutto vantaggio delle prestazioni. Tenendo 9,6 kHz, si ha invece una minore criticità nella sintonia. Un'altra finestra legata

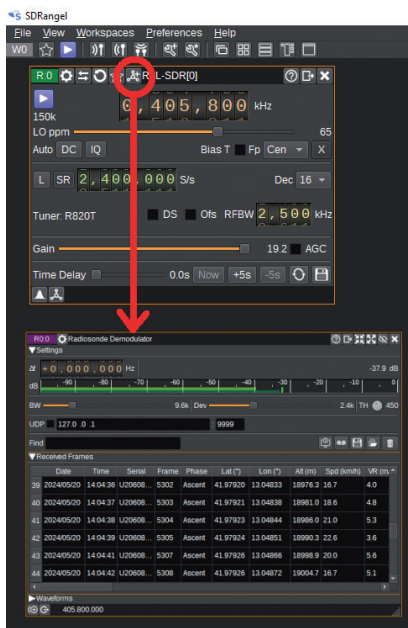


Fig. 4 - Finestra del plugin di radiosonde demodulator

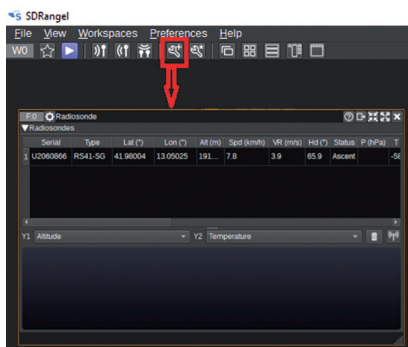


Fig. 5 - La riga con l'ultimo aggiornamento dei dati

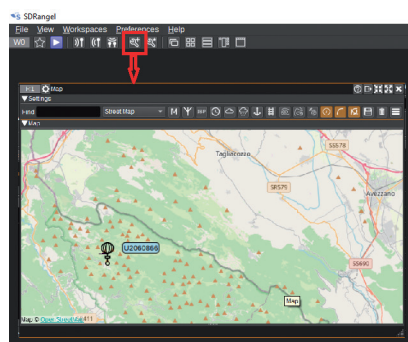


Fig. 6 - La mappa

alla decodificazione è quella di fig. 5 (la freccia indica dove trovare l'opzione); questa riporta l'ultimo aggiornamento dei dati. Va sottolineato il particolare che questa indicazione risulta attiva, e quindi fornisce il dato, solo se è attiva quella di fig. 4. Volendo

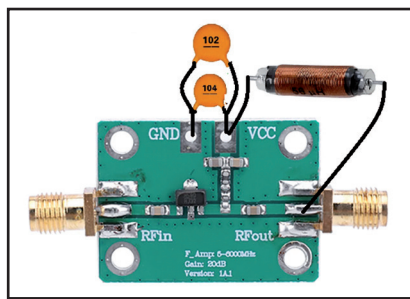


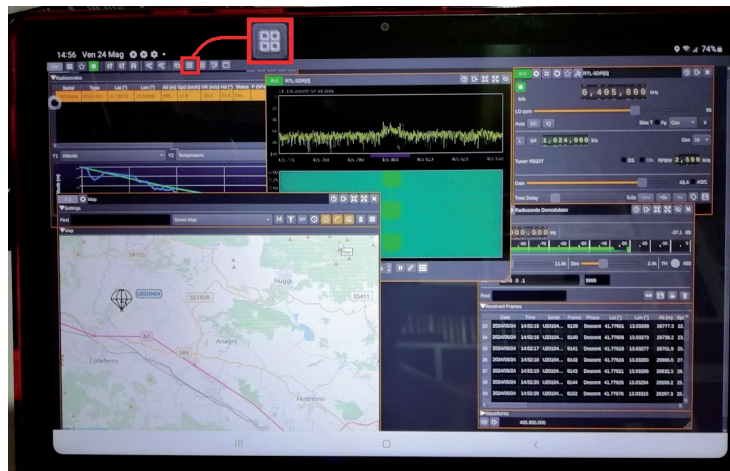
Fig. 7 - Inserimento della telealimentazione in un preamplificatore sfornito.

seguire il percorso è necessario aprire una window con la mappa come in fig. 6, in cui la freccia indica il pulsante su cui cliccare per poter scegliere l'opzione **MAP** fra le altre presentate. Sulla parte bassa di ciascuna finestra è presente una quantità di pulsanti che servono per modificarne l'aspetto.

Le indicazioni che ho fornito sono solo un primo avviamento all'uso del programma, ma sufficienti per iniziare la decodificazione: non è possibile una descrizione dettagliata di tutti questi pulsanti, perché una simile operazione richiederebbe una quantità di spazio tale da occupare tutta la rivista. Del resto, una volta avviato il programma, è semplice cliccare sui pulsanti per "vedere cosa succede" ed eventualmente apportare le modifiche, estetiche e non, che più aggradano. Anche se, come accennato in precedenza, il programma gira sia su Windows sia su Android, le foto mostrate sono ottenute dalla ver-

sione Windows solo per ragioni di nitidezza, ma è chiaro che sono le stesse che troverete su uno smartphone oppure su un tablet; naturalmente queste sono di formato più piccolo. Sempre per ragioni di chiarezza e semplicità nella descrizione, le immagini sono mostrate singolarmente ma è altrettanto scontato che potete aprire tutte quelle che volete, sia in Windows, sia con Android (come in fig. 8). Questa possibilità è molto comoda per i "cacciatori" di radiosonde, che potendo avere contemporaneamente sullo schermo le tre finestre relative, sono facilitati nel loro "inseguimento". Ho dato la precedenza a questo programma per una ragione ben precisa: come ho detto qualche riga addietro, funziona benissimo anche con Android, quindi è utilizzabile anche con un tablet o addirittura con lo smartphone. Condizione, questa, che risulta vantaggiosa per i cercatori, che possono seguirla anche con il classico telefonino. Se invece la ricezione avviene nella stazione base, allora è senza dubbio più agevole l'uso di un'altra coppia di software. Mi riferisco al famoso **SDRSharp** unitamente a un altro programma dedicato alla decodificazione della RS41: **RS41 Tracker** che trovate qui: <http://escursioni.altervista.org/Radiosonde/>. Il primo è talmente noto che non ha senso spendere molte parole per descriverlo; del resto basta riportare le impostazioni mostrate in fig. 9. RS41 Tracker (fig. 10) deve essere solo

Fig. 8 - Varie finestre sullo schermo



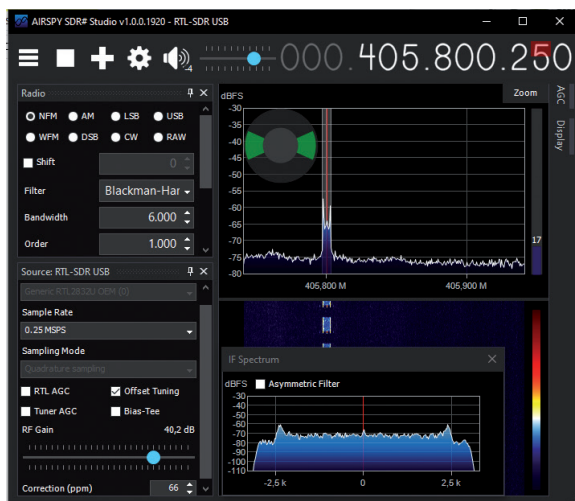


Fig. 9 - Settaggio di SDRSharp

scompattato e abilitato a prelevare il segnale dal mixer di Windows. Per fare ciò, una volta avviato il programma, è sufficiente aprire il menu evidenziato in rosso e in "AUDIO" selezionare "MISSAGGIO STEREO". Dopo di ciò, in MAP CONTROL è possibile scegliere fra una mappa on line oppure una salvata sull'hard disk. Fatto ciò, basta premere su "START AUDIO DECODING" (la prima freccia in alto a sinistra, evidenziata in verde) per avviare la decodificazione, i cui dati sono presentati sull'unica pagina contenente anche la mappa. Prestate attenzione a che, in SDRSharp, sia disattivato il filtro audio, altrimenti la decodificazione non avviene. Per la disattivazione basta seguire il percorso riportato in fig. 11. Per la verità qualunque altro programma per SDR potrebbe essere usato al posto di SDRSharp, ma la scelta non è caduta su quest'ultimo per caso. Questo dispone di

uno IF Spectrum (fig. 9), seguendo il quale è possibile centrare perfettamente la frequenza operativa. Vediamo come procedere per la ricezione. Se il tutto avviene in casa, con il PC di Windows, non c'è bisogno di alcuna descrizione; l'utilizzo di queste chiavette con Windows è cosa nota a tutti. Qualche indicazione è invece necessaria nel caso che volesse adibire un tablet Android o uno smartphone per la prima volta a questo scopo; cosa che, a quanto mi risulta, non è molto diffusa. Per prima cosa, nel telefonino, bisogna abilitare la funzione **OPZIONE SVILUPPATORE**, che si trova internamente a **SISTEMA**, seguendo la procedura prevista per il vostro apparecchio. Dopo di ciò, occorre installare il driver relativo al chip RTL2832U, cui abbiamo accennato all'inizio. Ovviamente lo trovate in internet; ad esempio qui: <https://rtl2832u-driver.it.uptodown.com/android/download>

Fig. 11 - Disattivazione del filtro audio in SDRSharp

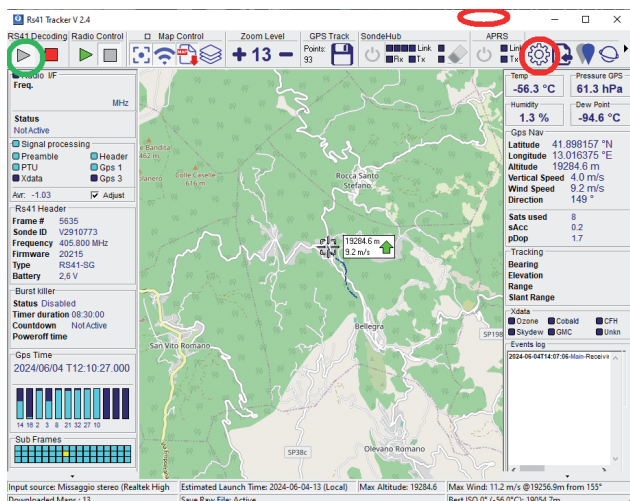
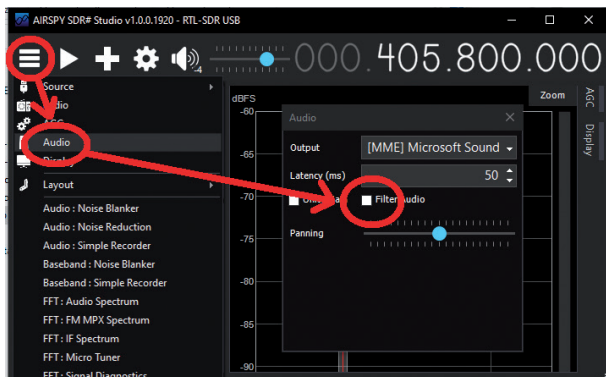


Fig. 10 - La mappa di RS41 Tracker

ad. Fatto questo potete installare il programma di gestione **SDRANGEL** e procedere con i settaggi descritti prima. Contrariamente a quanto si fa con Windows, con Android non è possibile connettere direttamente la chiavetta alla presa USB (micro o C) del telefonino. Il collegamento deve avvenire per il tramite di un cavetto OTG, appositamente concepito per questa funzione. Raccomando solo di non confonderlo con un normale cavetto USB, dal momento che esteticamente si presentano molto simili. Questo tipo di collegamento, però, ha per conseguenza il fatto che la batteria interna del tablet si trova ad alimentare anche la chiavetta, il che provoca una veloce scarica della stessa. Per separare le due alimentazioni ci sono due possibilità, che vediamo in ordine d'importanza. La prima soluzione, con Android, prevede l'utilizzo di un cavetto splitter da maschio USB

Fig. 12 - Set per Android, con lo splitter



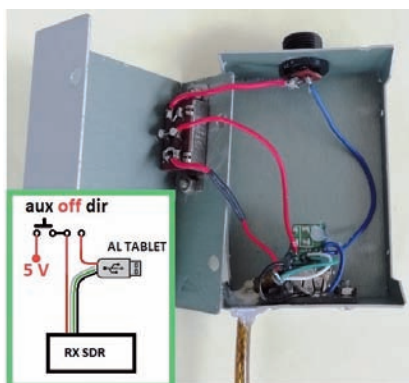


Fig. 13 - Accessorio da costruire

tipo C (micro) a femmina USB tipo C e USB OTG (fig. 12). In questo modo, utilizzando un'alimentazione supplementare come quella fornita da un power bank, abbiamo la possibilità di alimentare la chiavetta e ricaricare lo smartphone contemporaneamente. Naturalmente l'autonomia dipende dalle caratteristiche del power bank. Sarebbe la soluzione ideale ma (poteva mancare un "ma"?) le cose non vanno sempre per il verso giusto. Infatti il cavetto splitter di cui abbiamo detto non funziona con tutti gli smartphone; questo particolare, molto importante, è chiaramente indicato sui siti dei vari venditori on line. In molti di questi siti viene riportato anche un elenco degli apparecchi con cui è garantito il funzionamento. E' quindi consigliabile, prima dell'acquisto, effettuare una ricerca approfondita, nella speranza di trovare quello adatto al vostro apparecchio. Comunque, una volta in possesso dell'adattatore splitter, i collegamenti sono quelli mostrati in fig. 12. Se però il test con lo splitter dovesse dare un esito negativo, non ci resterebbe che passare alla seconda soluzione. A questo fine bisogna realizzare il semplice apparecchietto mostrato in fig. 13. Si tratta di un semplice circuito che, mediante un deviatore, permette di scegliere la fonte per l'alimentazione della chiavetta: dallo smartphone (**DIR**) oppure dal power bank (**AUX**). Il deviatore dispone anche di una posizione centrale (**OFF**), che permette di spegnere il dongle quando non serve, aumentando l'autonomia della batteria. I collegamenti sono quelli di fig. 14. Per



Fig. 14 - Set il cavo OTG (Android) o senza OTG (Windows)

tutte le manovre relative al cambio dell'alimentazione o allo spegnimento, per inserire o disinserire la chiavetta dai cavetti o qualsiasi altra operazione è bene seguire una procedura ben precisa, per evitare il rischio di blocco del programma di gestione (SDRANGEL). Android, in questo campo, è molto "permaloso"; ad esempio: sfilare la chiavetta mentre il programma è in funzione comporta quasi sicuramente il blocco del programma e, quasi sempre per il suo riavvio è necessario spegnere e riaccendere lo smartphone. Ma questo già lo sapete. Quindi, prima bisogna chiudere il programma, poi, nel tablet,appare sul pulsante **chiudi tutto** (fig. 15) e solo dopo si può agire in sicurezza sul deviatore di fig. 13 oppure fare qualunque altra operazione. Questa procedura va messa in pratica inderogabilmente anche per cambiare, eventualmente, programma di gestione SDR. Spero di spiegarmi meglio con un esempio: sul tablet è in funzione il programma "X" e vogliamo chiuderlo per passare a SDRANGEL. Non è sufficiente chiudere il programma "X", come si fa normalmente con gli altri, perché il driver per RTL2832 rimane ancora impegnato e quindi il successivo programma (SDRANGEL, nell'esempio) non si avvia. Invece, dopo avere chiuso il software "X", utilizzando il pulsante "chiudi tutto" il driver per il RTL2832 viene "liberato" e reso disponibile per l'altro

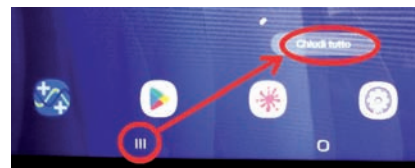
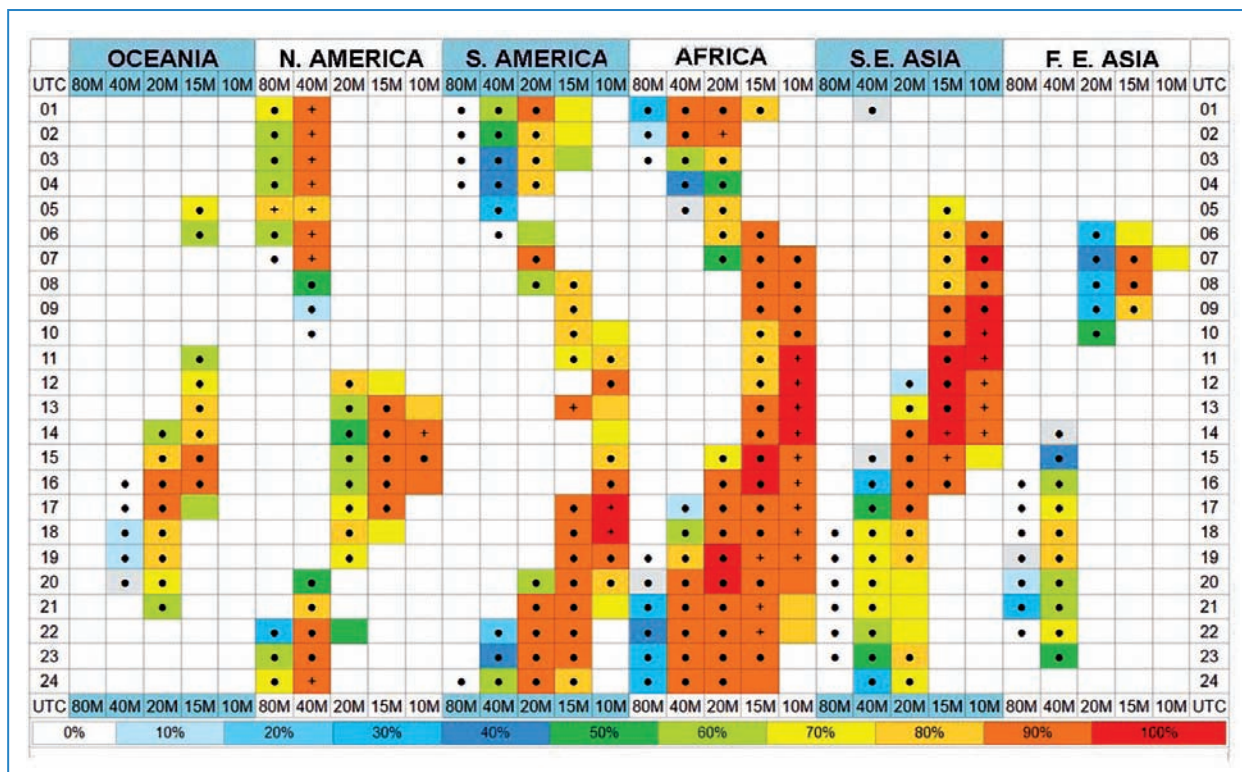


Fig. 15 - Il chiudi tutto in Android

programma. La combinazione circuitale di fig. 14 va messa in pratica anche con un laptop con Windows; in questo caso, però, non serve il cavo OTG, poiché la connessione avviene con la normale porta USB. Torniamo brevemente sull'opzione **BIAS T**: intanto c'è da precisare che, vista la tensione disponibile, può essere usata solo con preamplificatori che richiedono un'alimentazione di 5 V. Se questo è già predisposto per la telealimentazione, basta il collegamento con cavo coassiale fra l'uscita del preamplificatore e l'ingresso antenna della chiavetta. La tensione continua disponibile al connettore d'antenna di quest'ultima va direttamente al preamplificatore, al cui interno è già presente un circuito atto a separare la radiofrequenza dalla continua, che viene inviata alla linea di alimentazione. È possibile anche l'uso di un preamplificatore non predisposto per la telealimentazione; naturalmente apportandogli la semplice modifica mostrata in fig. 7. È importante tenere al minimo indispensabile la lunghezza dei reofori dei componenti; tutti, ma soprattutto il collegamento fra l'uscita del preamplificatore e l'induttanza. Questa, per la nostra applicazione deve presentare un valore minimo di $300 \div 400 \text{ nH}$ e deve essere in grado di lavorare con una corrente di almeno 100 mA. Volendo, è possibile autocostruirla avvolgendo una trentina di spire compatte su un nucleo $\varnothing 2 \text{ mm}$ (più o meno) con del filo di rame smaltato $\varnothing 0,2 \div 0,3 \text{ mm}$. Come vedete i dati per la costruzione della bobina non sono tassativi perché, avendo semplicemente una funzione di blocco per la radiofrequenza, qualche spira in più o in meno non ne modifica il rendimento. ■



Previsioni ionosferiche di gennaio



In collaboration with: VOACAP online <https://voacap.com/ht/>

SHORT PATH

Vuoi essere sicuro di trovare sempre la tua copia di Radiokit elettronica nell'edicola sotto casa?

Chiedi al tuo edicolante di fiducia di registrarsi a

lamiacopia.sodip.it

la mia copia



e prenotare per te le prossime uscite della tua rivista preferita

E' un servizio gratuito, facile e veloce

**CON I RACCOGLITORI
LE VOSTRE RIVISTE
SEMPRE IN ORDINE**



€ 12,00 cad.

SPESE FISSE DI
SPEDIZIONE € 7,50

Per 5 o più raccoglitori, NO spese di spedizione

IL MODO PIU' PRATICO, ELEGANTE ED
ECONOMICO PER AVERE SEMPRE IN ORDINE
LA TUA COLLEZIONE!

Ogni raccoglitore può contenere 12 numeri

Edizioni C&C - Tel. 0546/22112
radiokit@edizionicec.it

www.radiokitelettronica.it

PICCOLI ANNUNCI

VENDO: Ricevitore Grundig Satellite 5000 , N°7 Gamme da MF a onde lunghe + N° 6 Bande allargate da 16 a 49 m, funzionante ottimo stato € 100.00. Ricevitore Hallicrafters S-53, anni 1948/50 con filtro in media N°8 valvole, 4 bande 0,550 a 31 MHz bande spread 1/100 + banda 48 a 54,5 MHz funzionante con manuale € 200.00. Ponte universale HP-4260 A / Capacità 1 pF - 1000 microfarad / Induttanza 1 micro H - 1000 H / resistenze 10 mill OHM - 10 meg OHMS / Q = Serie e Parallelo, con recensione per il suo uso €200.00 Tel. 329.0918287 - angelopardini42@gmail.com

CERCO: calcolatrice tascabile programmabile Texas Instrument mod. TI59, 2 antenne Fracarro, 5 elementi per il canale 1 TV 40-70 MHz, televisore portatile analogico in bianco e nero con antenna e stilo VHF-UHF non programmabile. Voltmetro elettronico a valvole Hallicrafters mod. HMI; oscillatore audio da 10 Hz a 20 MHz HP mod- 5383. Frequenzimetro altamente professionale a 11 cifre a Nixie dell'HP da 10 a 23 GHz. Registratore professionale a w canali e 2 velocità della Revox mod. A77. Robert IX1RPJ ore pasti al 0165/903084.

VENDO oscilloscopio doppia traccia Telequipment D66 in ottime condizioni, 150 euro. Tel. 335.6387578 - gsb.siper@gmail.com

CEDO per inutilizzo componenti e strumentazione per elettronica e collezionismo radio vintage a prezzi da concordare. Sono un privato in zona Lodi - Piacenza. 58moritz@gmail.com

VENDO Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro trattabili. Serie completa riviste Nuova Elettronica dal n. 1 al 200 prezzo 220 euro trattabili, escluso spedizione. **VENDO**

ricevitore professionale satellitare Rover mod. SR900 gamma estesa 950-2150 MHz digitale, con manuale originale italiano, prezzo 330 euro trattabili. **VENDO** bibanda Icom IC 3220 con manuale e microfono originale, VHF/UHF, 380 euro trattabili; direttiva decametrica tribanda tipo TA33 Classic con manuali e schema montaggio per 10/15/20 m, usata a 280 euro trattabili. Oscilloscopio Philips mod. 3250 a 150 euro trattabili. Antenna nuova log periodica, copertura da 100 MHz a 1500 MHz, impedenza alimentazione 75 Ω, guadagno circa 7 dB, balun simmetrizzatore realizzato con ferrite, 245 euro trattabili. Tel. 349.8019978

Regalo RTX 107T completo di 2 antenne, cuffia, microfono, accessori, libretto istruzioni, documentazione ecc. In tedesco e russo. Inoltre n. 28 valvole nuove Noval, Octal e surplus. Non spedisco. gborsier@gmail.com



INDICE INSERZIONISTI

A.R.I.....	17
ANTENNA HUB	31
ARTELETRONICA	30
ELECTRONIC SERVICE	30
ELETTRONICA B.M.....	11
HAMRADIOBOUTIQUE.....	3
IOJXX	57
KLINGENFUSS	57
MESSI & PAOLONI.....	II COP.
MOSTRA MONTICHIARI	1
MOSTRA PIANA DELLE ORME.....	67
RADIO-LINE	3
RADIOCENTER	64
SPE	III COP.
SPIDERBEAM.....	49
TIPOGRAFIA BONANNO	67
TRALICCI ANGELUCCI	11
WIMO.....	31
YAESU UK LTD	IV COP.

La rubrica **Piccoli Annunci gratuiti** è destinata esclusivamente a **vendite e scambi di usato tra privati**. Scrivere in stampatello e servirsi della cedola (anche in fotocopia). Nella parte tratteggiata va indicato, oltre al testo dell'annuncio, il recapito che si vuole rendere noto. Gli annunci non compilati nella parte in grigio (che non comparirà sulla rivista) verranno cestinati. Anche via mail a cec@edizionicec.it con una foto da pubblicare.

Si possono pubblicare annunci a carattere commerciale (evidenziati con filetto colorato di contorno) al costo di € 0,95 + iva al mm/colonna, altezza minima 35 mm, allegando i dati fiscali per la fatturazione. Chiedere informazioni più precise

Ritagliare e spedire a: **EDIZIONI C&C Srl** - Via Naviglio 37/2 - 48018 Faenza RA - Fax 0546/662046 - radiokit@edizionicec.it

NB: Gli annunci non compilati in questa parte (che non comparirà nell'annuncio), verranno cestinati.

COGNOME..... NOME..... ☐ ABB. N. ☐ NON ABB.
VIA CAP CITTÀ..... ()
TEL. e-mail: Firma

PICCOLI ANNUNCI

☐ Annuncio gratuito ☐ Annuncio a pagamento (chiedere info)

.....

.....

.....

.....

.....



I MIGLIORI AL MONDO PARLANO ITALIANO

**AMPLIFICATORI LINEARI ALLO STATO SOLIDO COMPLETAMENTE AUTOMATICI
TUTTI GLI AMPLIFICATORI HANNO ATU E PSU ENTROCONTENUTI**

NEW !! – EXPERT 1.5K-FA TAURUS



DUAL MOSFET 1.8 KW EACH

MAGGIORE ROBUSTEZZA MAGGIORE POTENZA
MAGGIORE AFFIDABILITA' MAGGIORE EFFICIENZA
GRANDE LINEARITA'
PROTETTO CONTRO IL PRIMO SPIKE

Importanti innovazioni rendono questo amplificatore veramente "unico".

- Nuova sofisticata gestione della temperatura del dissipatore che lo rende più efficiente con minore rumorosità dei ventilatori.
- In MAX trasmissione I.C.A.S. senza limitazioni di tempo in tutti i modi FT8 e JT65 (o Q65-60A) inclusi.
- In MID e LOW è praticamente C.C.S.
- Novità assoluta !
Controllo continuo del sistema antenna per prevenire il pericoloso riscaldamento dei nuclei del balun o del trasformatore se presenti.

EXPERT 1.5K-FA



Solidi 1.5 KW in ogni banda e modo. Numerose caratteristiche sono state aggiunte alle già uniche che ci hanno dato la leadership. Uscita predistortion -60dB.

SINGLE 1.8 KW MOSFET

EXPERT 2K-FA



Il top della potenza e della tecnologia. Usato nel mondo in tutte le stazioni di fascia alta, compagno dei transceivers più prestigiosi.

2KW ALSO IN 50 MHz

EXPERT 1.3K-FA



Unico al mondo per i suoi 7.5 Kg. Perfetto per lo shack insostituibile per DXpeditions. 1.3 KW sicuri e affidabili.

SINGLE 1.5 KW MOSFET

CO1-2 COMBINER



Raddoppia la potenza dei vostri Expert con investimenti successivi mantenendo la possibilità di usare i singoli amplificatori per DXpeditions e Field days.

UP TO 4KW

STRAORDINARIE COMUNICAZIONI MOBILI CON LA TECNOLOGIA YAESU ALL'AVANGUARDIA

- C4FM digitale con AMS**
- ASP (Processore dei segnali audio digitali)**
- PMG (Gruppo memoria principale)**
- System Fusion con WIRES-X Link**
- Funzione Touch & Go**
- FACC (Sistema di aerazione a convezione d'aria)**
- MAG (Raggruppamento automatico memorie)**
- CFL (Elenco funzioni personalizzato)**



Ricetrasmittitore digitale C4FM/FM
Dual Band a 50 W da 144/430 MHz

FTM-500DE



Ricetrasmittitore Dual Band
FM a 55 W/50 W da 144/430 MHz

FTM-150E ASP



Ricetrasmittitore FM a 65 W da 144 MHz

FT-3165E ASP



Ricetrasmittitore FM a 85 W da 144 MHz

FT-3185E ASP



Centri di assistenza "YAESU" autorizzati

YAESU
Radio for Professionals

CUBICOM Italia
Tel.: +39-338-844-5445
www.cubicom.it

I.L. ELETTRONICA
Tel.: +39-0187-520600
www.ille.it

CSY & SON
Tel.: +39-0332-631331
www.csyson.it

ATLAS COMMUNICATIONS
Tel.: +41-91-683-01-40/41
www.atlas-communications.ch

CJ-Elektronik GmbH (Funk24.net-Werkstatt)
Tel.: +49-(0)241-990-309-73
www.shop.funk24.net

WiMo Antennen und Elektronik
Tel.: +49-(0)7276-96680
www.wimo.com

DIFONA Communication
Tel.: +49-(0)6104-6896210
www.difona.de

Funktechnik Frank Dathe
Tel.: +49-(0)34345-22849
www.funktechnik-dathe.de

HF Electronics
Tel.: +32 (0)3-827-4818
www.hfelectronics.be

ELIX
Tel.: +420-284680695
www.elix.cz

KBC import/export
Tel.: +31-318-552491
www.k-po.com

ML&S Martin Lynch & Sons
Tel.: +44 (0) 345 2300 599
www.MLandS.co.uk

YAESU UK
Tel.: +44-(0)1962866667
www.yaesu.co.uk